12

CRÓNICA

DE CIENCIAS Y ARTES.

TOMO I.

MADRID 1820.
EN LA IMPRENTA DEL CENSOR
por don Leon Amarita.

CRÓNICA

DE CIENCIAS Y ARTES.

INTRODUCION.

No hace mas de un siglo que estaba tan abandonado en España el estudio de las ciencias matemáticas y físicas, que cuando ya existian y florecian la Academia de ciencias de París, la Sociedad real de Londres, el Instituto de Bolonia y otras reuniones sábias de esta especie, tenian nuestros padres que valerse de astrónomos extrangeros para formar el Kalendario. Creia el vulgo entonces (y en esta parte casi toda España era vulgo) que quien adivinaba de un año para otro las horas de salir y ponerse el sol cada dia, las lunaciones, los eclipses, y sobre todo que habria nieblas y escarchas en noviembre, heladas en enero, ventiscas en marzo, lluvias en abril, calor y tempestades en julio y agosto, no podia

menos de ser una especie de brujo, á quien no era dado nacer ni vivir entre cristianos. Es verdad que en los cuerpos militares que llaman facultativos, se requerian conocimientos matemáticos; pero cualquiera que lea los cuadernos que hacian estudiar en aquel tiempo á los candidatos, echará de ver que, si la casualidad no les ofrecia otros auxilios, era imposible que saliesen de la clase de empíricos.

En medio de este abandono apareció don Diego de Torres, que debió á su aplicacion particular y á su extraordinario talento el hacerse capaz de libertar á su patria de la vergonzosa dependencia en que un culpable descuido la habia puesto. Sus Piscatores y otros escritos ligeros, pero en general graciosamente festivos, y con un fondo de filosofía nada comun, le dieron una celebridad contemporánea que solo puede compararse con la de Lope de Vega. Con esto excitó la emulacion de muchos que se dedicaron á las ciencias exactas, tal vez con la esperanza de hacerse igualmente célebres; pero como quiera, desde entonces se comenzó á conocer la utilidad de estos estudios, se mejoraron

los de la Marina y despues los de la Artillería; se restablecieron las cátedras de matemáticas en algunas universidades, y el vulgo se convenció de que para hacer un kalendario, no era menester estar en correspondencia con los espíritus infernales. Si apesar de este primer impulso las ciencias mas útiles á las ocupaciones productivas, no han hecho grandes progresos entre nosotros, lo debemos atribuir á que casi todos los que se dedican á estudiar, es con el fin de seguir una carrera lucrativa, y si ser puede honorífica, y en España no se han mirado estas ciencias como capaces de hacer á un hombre apto para los empleos y los honores. Así se han mirado por mucho tiempo como un objeto mas bien de curiosidad y erudicion, que de utilidad verdadera para los usos de la vida. Los conocimientos matemáticos han estado como confinados en los cuerpos de marina, artillería é ingenieros; pues aunque los arquitectos tienen á lo menos tanta necesidad de saberlas como ellos, se han contentado comunmente con aprender algunos problemas de geometría y ejercer su arte empíricamente.

Cuando se introdujo en la nobleza de España la moda de viajar, ó de *correr cortes* (como entonces se decia) no dejaron de observar algunos de nuestros viajantes que las personas mas ilustres de otros paises, hasta las damas, se avergonzaban de ignorar los principios de física, que hacian colecciones de historia natural con discernimiento, que asistian puntualmente á las lecciones de los profesores públicos, y se preciaban de tratar con los sabios mas acreditados. Quisieron, pues, imitar tan plausible ejemplo, y contribuyeron á que se estableciesen para la educacion de sus descendientes las cátedras de matemáticas y de física experimental en el seminario de Nobles, lo cual fue motivo para que se tradujese el curso de Nollet. Reunido esto con la traduccion del Espectáculo de la Naturaleza, algunos discursos de Feyjó y otros escritos mas ó menos notables, ya fue bastante para que se introdujesen en la nacion algunas verdades no conocidas, y se desterrasen muchas preocupaciones. Pero entretanto la multitud estudiosa de las universidades y de los claustros se afanaba por atestar su memoria de fárrago in-

digesto, ofuscar su razon y estragar su gusto con las argucias escolásticas.

El magnánimo Carlos III, cuya memoria será siempre grata á los amigos de las luces, entró á reinar con los mas vivos deseos de que los españoles se elevasen al grado de ilustracion en que se hallaba la mayor parte de la Europa; y si hubiera tenido la dicha de dar con ministros de talento capaces de poner en ejecucion sus vastos proyectos, esta es la hora en que España podria sostener el cotejo con las naciones mas ilustradas. Pero ¿qué adelantamos en una época tan favorable á nuestra reforma fundamental, en la que se reunieron mejor que nunca todas las facilidades que pudiera desear el que tuviese capacidad para ejecutarla? Si se abrieron cátedras de física experimental, se conservaba para el curso que llamaban de filosofía, el estudio de la física ideal de los siglos anteriores. Si los colegios de Barcelona y de Cádiz, y despues el de Madrid, daban esperanzas de que se dirigiese conforme a los conocimientos del siglo, la educacion de los que se dedican al arte de curar, se dejaba á las universidades la

facultad de formar médicos y cirujanos que sabian la anatomía de oidas, ignoraban la fisologia, y apenas sospechaban la existencia de otras ciencias auxiliares. Si se enviaban jóvenes á los paises extrangeros para que se instruyesen en la minería, se dejaba el gobierno y direccion suprema de las minas á los directores de rentas que ni siquiera las habian visto. En fin, se hacian muchas mejoras parciales, pero se dejaban subsistir los vicios generales. Y para que en todo se echase de ver este sistema emplastador de términos medios, que si no siempre dañan, jamas aprovechan, se reprimieron algun tanto los excesos y usurpaciones del tribunal de la Inquisicion; pero no se destruyó, como el rey lo queria, este horrible monstruo que ha sido el oprobio del nombre español, y enemigo mortal de los hombres ilustres en ciencias y virtudes. Así las buenas intenciones del monarca quedaban sin efecto; y si algunos individuos adquirian tal cual conocimiento útil, era infructuosamente por las dificultades invencibles que se oponian á su aplicacion. El mismo Campomanes que con un ardor tan constante

procuró fomentar la industria y honrar á los que la ejercen, debilitó en gran parte el logro de sus deseos, porque no quiso ó no pudo remover los obstáculos que entorpecian el curso de sus propias operaciones. Y así, apesar del celo infatigable con que las sociedades económicas han procurado realizar las miras benéficas de su fundador, no han sacado el fruto que se debia esperar de tantos esfuerzos reunidos.

Sería fuera de propósito detenernos en la enumeracion de dichos obstáculos, pues los mas quedan destruidos con el establecimiento del gobierno constitucional; pero no pasaremos en silencio uno de ellos, porque puede renovarse, aunque sea en otra forma. Es una opinion muy valida entre ciertas personas interesadas que con haber logrado un hombre el título de abogado, ya sabe perfectamente la jurisprudencia; y como la jurisprudencia es, segun Justiniano, *divinarum atque humanarum rerum notitia*, el abogado ha de ser bueno para todo, porque lo sabe todo. Así, para fomentar las artes y fábribricas, se ponia al frente de ellas un con-

sejero con cualquier título retumbante, el cual estaba muy creido de que se tiñen las telas pasando por ellas una brocha cargada del color que se quiere dar, y aseguraba que lo habia visto. Y ¿ qué elevacion de alma puede inspirar á un artesano, qué entusiasmo por los adelantamientos de su arte el considerar que para hacer valer sus descubrimientos en el público, han de merecer antes la aprobacion de semejante protector? Este caso no es inventado; y pudiéramos citar otros mil no menos escandalosos, porque este trastorno era comun á todos los ramos: los establecimientos de cualquiera especie han estado presididos y administrados por sugetos que nada entendian en la materia: el consejo de Castilla particularmente quiso dirigirlo todo, como si el que está destinado al augusto ministerio de aplicar las leyes, pudiera tener sobra de tiempo y entregarse á otros cuidados que siendo agenos de su profesion, comprometen su dignidad, exponiéndose al desprecio de los mismos á quienes quiere gobernar. Confesemos sin embargo que estos absurdos se han remediado poste-

riormente, haciendo que los tribunales sean presididos por soldados.

A pesar de todo este conflicto de contrariedades y desórdenes, no ha podido extinguirse la aficion á las ciencias, introducida en una buena parte de la nacion: los conocimientos de matemáticas elementales, se han hecho muy comunes: desde que se reformaron los estudios de medicina, hemos tenido médicos que han cultivado con fruto la física y la química, sin contar con otros muchos aficionados que han contribuido no poco á su cultivo; pero de todos los ramos, el que realmenha hecho progresos conocidos, y podemos decir que se halla en estado floreciente, es la botánica. Como esta ciencia no ha tenido que chocar con ningun interes ni preocupacion, ha seguido su curso ordinario, introduciéndola primero como necesaria á la medicina y estudiándola meramente como una simple historia de hechos, hasta que hombres mas profundos han sabido penetrar en la parte verdaderamente científica, y con sus observaciones y descubrimientos hacer su nombre respetable entre los sabios de otras

naciones. En cuanto á los ramos de aplicacion, podemos gloriarnos tambien del estado en que se halla el arte de curar, y de algunos de los que la ejercen, tanto médicos, como cirujanos: la agricultura ha llamado la atencion del gobierno en estos últimos años, fundando cátedras y estimulando la aplicacion de los que se dedican á ella; y si no se entivia la aficion que se ha manifestado, podemos esperar adelantamientos muy rápidos. Aunque en las artes industriales hay algunos individuos, y aun algunos talleres, que podríamos citar con orgullo, tenemos que confesar dolorosamente que el estado general de nuestra industria es lastimoso: y apenas hay una tienda de cualquier género de comercio que no nos demuestre la dependencia forzosa en que estamos de la industria extrangera. Pero á lo menos tenemos seguridad de que la mayoría de la nacion desea una reforma general en la instruccion pública, y se prepara con gusto anticipado á recibir el nuevo plan que está disponiendo el Congreso. Las personas comisionadas para prepararle, han dado al público pruebas de instruccion y

de buen gusto, y así todo nos anuncia que dentro de pocos años no quedará entre nosotros el menor vestigio de la rancia rutina que tanto perjuicio nos ha hecho: nuestros naturales ejercitarán su viveza y penetracion en objetos útiles, guiados por principios sanos, y llegarán por fin á contribuir con sus descubrimientos é invenciones á los progresos de las ciencias y de las artes, y no quedar simples espectadores de lo que otros hacen.

El objeto que se han propuesto los redactores de este periódico, es contribuir con cuanto alcancen sus fuerzas á la ejecucion de esta grande obra. Porque estan persuadidos de que uno de los medios mas eficaces para excitar á los hombres al trabajo, es ponerles delante los esfuerzos con que otros procuran contribuir al bien de la humanidad, y el fruto de sus afanes. El hombre apático se avergüenza, sacude su pereza y quiere entrar en esta honrosa lid: el laborioso se aníma, y por las tentativas de los demas descubre el camino mas propio para llegar al término de sus deseos: tambien por este medio se establece

la comunicacion entre todos los hombres que siguen tan gloriosa carrera, aunque esten muy separados, y por la uniformidad de sus inclinaciones, se estiman mútuamente, se ayudan en sus tareas, y se unen moralmente como miembros de una misma familia. En fin el que lea con reflexion las noticias de esta especie no dejará de notar la tendencia comun de los ánimos, los esfuerzos individuales y públicos para llegar á un cierto grado de perfeccion que debe al mismo tiempo aumentar el bienestar de los particulares, la prosperidad de los estados y el poder verdadero de los gobiernos. Así tienen los editores la esperanza de que su trabajo no solamente servirá para la instruccion pura y absoluta, sino que podrá influir en la educacion moral de la juventud estudiosa.

Como los estrechos límites á que nos pareció reducir nuestro prospecto, no nos permitieron entrar en todas las explicaciones que hubiéramos deseado, nos detendremos ahora en dar una idea mas extensa de nuestro plan y de nuestras intenciones, recorriendo cada una de las partes que han de componer nuestra Crónica.

Matemáticas.

Se han examinado ya de tantos modos y tan profundamente las relaciones de las cantidades; se han multiplicado tanto sus combinaciones, que es muy dificil dar un paso verdaderamente nuevo en estas ciencias. En lo que mas se ejercitan los hombres eminentes que las cultivan, es en los ramos trascendentes; pero de cuando en cuando tambien se publican ideas luminosas acerca de los elementales, que rectifican ó aclaran su explicacion, facilitan el manejo de algunas fórmulas, proponen otras nuevas, ofrecen demostraciones mas luminosas ó mas analíticas, y aun aplicaciones que no se habian sospechado. Se consideran hoy dia las matemáticas como una parte esencialísima de la educacion, no tanto por la utilidad que se saca de ellas para las otras ciencias, como por el ejercicio que tiene que hacer de su razon el que las aprende, y por la atencion constante que requieren sus demostraciones. Así se adquiere la *costumbre* de raciocinar con exactitud, la cual auxiliada con las reglas de una buena lógica, dispone al

hombre á dirijirse con recto juicio en los demas estudios, cualesquiera que sean. En todos los anuncios que hagamos de estas materias, procurarémos no perder de vista este punto tan importante, hablando mas bien al entendimiento que á la memoria.

Mecánica.

Entendemos bajo este título la parte teórica del movimiento y del equilibrio, tanto de los cuerpos sólidos, como de los fluidos. La combinacion de ciertos movimientos particulares para producir un efecto determinado; en una palabra, la *maquinaria* debe considerarse como una parte de la tecnología, ó descripcion de las artes. Por consiguiente, colocaremos en el artículo presente los descubrimientos relativos á la teoría, y las invenciones de máquinas en el artículo de las artes.

Astronomía.

Los que mas uso hacen de esta ciencia son los marinos; y los oficiales de nues-

tra armada no necesitan seguramente de nuestras lecciones, ni aun de nuestras noticias, porque tienen medios de saber con prontitud los descubrimientos que pueden interesarles. Pero nosotros escribimos para el público, y á este dirijimos cuanto sea digno de la atencion de los aficionados.

Historia natural.

Aunque los apasionados á la zoología tienen que contentarse con estudiarla por estampas, pues todavía carecemos de un gabinete metódico de animales disecados, y mucho mas de animales vivos, no dejaremos de dar á conocer lo que se publique sobre esta ciencia; pero que pueda servir á su perfeccion en general. Porque si hubiéramos de copiar cuanto se anuncia en esta materia, tendríamos que ocupar muchos volúmenes. Todo es sin duda digno del mayor aprecio; mas nosotros descartamos de nuestro plan los hechos demasiado particulares, y solo llamaremos la atencion de nuestros lectores sobre aquellos que sirvan para rectificar algun error, mejorar algun método, ó hacer conocer algun objeto nuevo.

Lo mismo decimos de la botánica y mineralogía. El número de los que trabajan en perfeccionar cada uno de los ramos de historia natural es tan grande, y lo hacen con tal ardor, que apenas hay un dia que no pueda señalarse con un descubrimiento mas ó menos importante: y así lo mas difícil para nosotros será elegir con acierto lo que hemos de suprimir, por no abultar demasiado nuestros cuadernos.

Física y química.

Cuanto mas se va adelantando en estas dos ciencias, tanto mas se echa de ver la íntima conexion que hay entre ellas, ó por mejor decir, que es forzoso refundirlas en una sola y única ciencia con el nombre primero y mas significativo de *física*. Pero no nos hemos atrevido á introducir esta novedad, hasta que nos hayan dado el egemplo los sabios á quienes es debido tomar por guia en decisiones de esta especie. Se ha procurado por mucho tiempo facilitar la inteligencia de los fenómenos de la naturaleza, evitando el uso de las matemáticas, especialmente de las fórmu-

las algebraicas: y por lo que toca á lo que llaman química, se ha creido del todo inútil el uso del cálculo y de la geometría. Nosotros procuraremos tambien acomodarnos al alcance de la mayor parte de nuestros lectores cuando la materia lo permita; pero habrá casos en que no podremos menos de salir de esta regla. Siempre que se quieran reducir á una expresion general los resultados de muchos experimentos en que entran datos variables, es preciso hacer uso del cálculo. Hay algunas teorías nuevas que van enriqueciendo la ciencia prodigiosamente, y que sería imposible tal vez hacerlas comprender sin echar mano de este instrumento; pero nos anima la persuasion en que estamos de que se han generalizado las matemáticas en España mas de lo que se cree comunmente.

Medicina.

Comprendemos en este artículo las tres partes principales, medicina propiamente dicha, cirugía y farmacia, con todos los ramos que encierra cada una de ellas. Quisiéramos evitar á nuestros lectores el des-

consuelo que causa ver cuán poco se adelanta en proporcion de lo mucho que se escribe sobre una materia que nos interesa tan de cerca. Esto nos prueba que si es grande el celo de los que trabajan en una empresa tan útil, es mucho mayor la dificultad de hallar lo que se busca. El conocimiento de los órganos del hombre en estado sano, de las alteraciones que padecen cuando enferma, y de los medicamentos que pueden corregir estas alteraciones, son tres objetos que cada uno ofrece dificultades casi insuperables. Pero no por esto retroceden de su carrera los que estan poseidos de amor á la humanidad; antes parece que lo árido y escabroso del camino les hace redoblar sus esfuerzos, porque saben que un solo paso adelantado es una conquista inapreciable. Unos en el ejercicio fatigoso y repugnante de la diseccion de cádaveres y de la destruccion de animales vivos, procuran dilatar el campo de nuestros conocimientos anatómicos: otros multiplicando las observaciones y los experimentos bien imaginados y dirijidos, descubren á fuerza de constancia algunos datos que van perfeccionando la fisología:

otros en el triste espectáculo de los hospitales, de los establecimientos clínicos y de los enfermos particulares, buscan los indicios que nos han de guiar en el conocimiento de nuestras dolencias y de los mejores métodos curativos. Pero hay otros que espantados de un trabajo tan desagradable y pesado, toman un camino mas corto y casi siempre mas brillante, y es el de inventar sistemas. Con unos cuantos datos combinados con arte, imaginacion viva y fecunda, y una buena dosis de atrevimiento, se clasifican las enfermedades, reduciéndolas á pocos grupos, se limitan las causas de todas ellas á uno ó dos principios, y al punto se descubren los medios infalibles de curarlas. Las víctimas que se sacrifican al empeño de sostener estas concepciones especiosas no valen la pena de citarse en comparacion de la utilidad que rinden á sus autores. El amor á la novedad y el deseo de saber mucho con poco trabajo, engendran y multiplican los sectarios de tales absurdos; y así no es de maravillar que los delirios de Brown se hayan difundido y sostenido algunos años en la mayor parte de Europa, y que

hoy dia encuentren apasionados y defensores las mortales estravagancias de Broussais.

Nosotros nos imponemos la ley de hacer detestar todo sistema en medicina, y de no admitir mas principios que los que se deducen de la experiencia por una sana lógica.

Agricultura.

Bien sabemos que nuestros escritos llegarán muy rara vez á manos de los labradores; pero los hacendados, los curas párrocos podran servir de intermedios para dar á conocer á esta clase tan interesante de la sociedad lo que publiquemos relativo á la agricultura, y que pueda serles de alguna utilidad. En esta parte, como en la medicina, huiremos de todo sistema, y solo recomendarémos lo que la experiencia bien consultada hubiere indicado como útil.

Artes.

Gracias á la ilustracion de nuestros dias,

las profesiones productivas logran ya de la estimacion general. No estamos lejos de aquel tiempo en que se miraba á un artesano como indigno de cargos públicos y de distinciones honoríficas; pero ahora las leyes y la opinion recompensan la virtud, el talento y el trabajo, sin distincion de profesion ni de nacimiento. No hay nadie que deje de conocer la grande influencia que tiene la industria en la riqueza de un estado, y por consiguiente que no estime y honre á los que se ocupan en ella. La preponderancia de Inglaterra y la prosperidad de Francia son fruto inmediato del particular cuidado con que los gobiernos de estos paises han protejido y fomentado las artes, y del conato con que sus naturales las han cultivado.

Por nuestra parte, levantarémos el grito contra todo lo que pueda retraer de su ejercicio á los hombres laboriosos, indicarémos los medios que nos parezcan propios para perfeccionarlas, y publicarémos cuanto llegue á nuestra noticia de lo que hayan adelantado nuestros artesanos en sus profesiones. Así darémos á conocer

los hombres beneméritos, y despertarémos la emulacion de otros muchos.

ADVERTENCIA.

Cuando en el discurso de esta obra se cite alguna temperatura, se entenderá con relacion al termómetro centesimal; esto es, dividido en cien grados desde el hielo hasta el agua hirviendo. En cuanto á las pesas y medidas, las reducirémos todas á las castellanas.

MECANICA.

Observaciones sobre el curso de los líquidos, por M. LEHOT, *ingeniero de puentes y calzadas en Francia.*

Varios experimentos hechos por el señor Dubuat, y descritos en el segundo volumen de sus *Principios de Hidráulica*, dan los resultados siguientes:

1.º Los líquidos igualmente cargados fluyen mas lentamente por un tubo capilar que por un orificio del mismo diametro abierto en pared delgada:

2.º Para un tubo vertical determinado, hay cierta carga que produce una velocidad que se mantiene constante, aunque se aumente la longitud del tubo; pero se acelera, si se disminuye esta longitud:

3.º A igual profundidad, á la misma temperatura y por el mismo tubo, el agua pura fluye con mas velocidad que el alcool y que el agua salada, pero mas lentamente que el mercurio.

4.º En fin, el tiempo necesario para la

salida de un volumen dado de agua, por el mismo tubo capilar y á la misma profundidad, es tanto menor cuanto mas elevada es la temperatura de este líquido.

Algunos han creido que se podrian explicar estos hechos, haciendo las suposiciones siguientes:

1.ª Que la superficie de la pared interior del tubo capilar ejerce sobre el agua una accion, hasta cierta distancia, que hace adherir á esta superficie una capa líquida que disminuye el radio del tubo:

2.ª Que esta capa es diferente para cada líquido: la del agua, por ejemplo, es menos gruesa que la del alcool, de modo que este último líquido fluye realmente por un tubo de menor diámetro:

3.ª Que la capa de agua adherente á la pared del tubo se queda estancada mientras dura la salida, se aumenta su grueso cuando baja la temperatura, y en los grados inferiores de esta llega á media línea.

Esta explicacion puede seducir por su sencillez; pero está en contradicion manifiesta con los hechos siguientes:

Si en un depósito de agua, cuya salida

sea por un tubo de vidrio, se deja caer alguna porcion de arena muy fina, esta será arrastrada hasta el tubo, y se notará que algunos de sus granos salen deslizando por la pared de dicho tubo, sin que se pueda notar la menor distancia entre ellos y la pared: lo que no podria ser si hubiera una capa de agua adherida á la pared y estancada. Fuera de que, si la diminucion de gasto en la evacuacion por tubos capilares, dependiese principalmente del grueso de la capa adherente á la pared, no podria influir en este gasto la longitud del tubo; pero se sabe que, hasta cierto límite, disminuye el gasto al paso que se aumenta lo largo del tubo.

Si la capa de líquido adherente al tubo es estremadamente delgada, no disminuye sensiblemente su diámetro, como se puede inferir de las observaciones precedentes: luego no se pueden atribuir al mayor ó menor grueso de esta capa las modificaciones de la evacuacion por la mudanza de temperatura; antes bien se puede decir que provienen de que la adhesion del agua á los cuerpos sólidos, disminuye al paso que la temperatura aumenta. A lo

menos esta es la conclusion que se puede sacar de los experimentos siguientes :

Neuton probó que una coluna de agua que oscila en un sifon cuyos brazos son cilíndricos y verticales, hace oscilaciones isócronas, é iguales en duracion á las que haria un péndulo cuya distancia entre el centro de oscilacion y el de suspension fuese igual á la mitad de lo largo de dicha coluna. (*Philos. natur.* lib. II. prop. 44). Si no encontrase resistencia en su movimiento, oscilaria continuamente, y sus oscilaciones serian siempre de la misma duracion; de suerte que la diminucion de amplitud en sus oscilaciones, y la destruccion completa de su movimiento, resultan únicamente de la resistencia.

Si se comparan en un mismo sifon las oscilaciones de colunas iguales, pero de líquidos diferentes y á diferentes temperaturas, se podrán determinar las que experimentan mayor resistencia.

Para esto, he tomado un sifon de vidrio de un diámetro constante en toda su longitud: he introducido en él sucesivamente colunas de diferentes líquidos, pero to-

das de igual altura. Despues, inclinando el sifon á un lado, el líquido ha subido á cierto punto determinado, y he cerrado con el dedo el estremo correspondiente; de suerte que volviendo á poner el sifon en situacion vertical, una de las colunas estaba medio pie mas alta que la otra, y apartando entonces el dedo, la coluna total hacia un cierto número de oscilaciones antes de volver á quedarse en equilibrio.

De estos experimentos ha resultado la tabla siguiente:

	Temperatura centesimal.	Número total de oscil.	AMPLITUD DE LA 1. oscil.		2. oscil.	
Agua.	17°	12	5 p.	10 l.	4 p.	9 l.
Alcool	17°	9	5	13,7	4	2,7
Mercurio . .	17°	16	6	5	5	7,2
Agua	90°	16	6	0	5	2
Alcool	80°	16	6	3	5	2
Agua	6°	8	5	4,6	4	3,7
Alcool	6°	7	5	1	3	11,6

La causa principal de la resistencia que encuentran estos fluidos al moverse, es claramente la adhesion de la columna total á la pared interior del sifon: porque una

capa adherente al tubo disminuiria su diámetro, pero no influiria en la velocidad, y la adhesion de las moléculas fluidas entre sí, aunque modifica el movimiento, no le alteraria si la adhesion de la pared fuese nula. En consecuencia de estas observaciones, se pueden sentar como principios las dos proposiciones siguientes:

1.ª *A la temperatura de 17 grados la pérdida de velocidad que experimenta una coluna de agua moviéndose en un tubo de vidrio, es menor que la que experimenta una coluna igual de alcool, y menor que la que experimenta una coluna igual de mercurio.*

2.ª *La adhesion al vidrio, tanto del agua como del alcool, disminuye al paso que la temperatura aumenta.*

La analogía entre estos hechos y los que ha observado el señor Dubuat respecto de la evacuacion de los líquidos por tubos capilares, nos da lugar á presumir que estos fenómenos provienen de una misma causa, esto es, de la adhesion del líquido á la pared mas ó menos mojada.

En fin, voy á probar con otro experi-

mento que el aumento de gasto por tubos capilares, cuando se eleva la temperatura, no tiene por causa principal el aumento del diámetro del chorro, sino la mayor velocidad de los hilos fluidos.

Adapté á un déposito un tubito capilar encorvado de modo que su extremo quedaba vertical, y por consiguiente tenia la misma direccion el chorro que salia por él. Cuando el agua estaba á 12 grados, el chorro se elevaba á 6 pulgadas y media, y cuando estaba á 60 grados, se elevaba á 7 pulgadas y 9 líneas. Esto nos manifiesta claramente que *manteniéndose el depósito á la misma altura, un chorro que sale por un tubo capilar se eleva mas cuando se aumenta la temperatura del agua.* Pero como la altura del chorro depende de la velocidad del líquido al salir del tubo, y no del diámetro de la vena fluida, debemos concluir que el aumento de gasto no proviene del aumento del diámetro del chorro, sino del aumento de velocidad de los hilos del líquido.

Si se hace dar vueltas á un disco dentro de cualquiera líquido, experimenta menos resistencia cuando la temperatura es mas

elevada: lo cual puede observarse por medio del aparato que describió Coulomb en el tercer volumen de las *Memorias del Instituto*.

Se sabe que este aparato consiste en un disco de cobre atravesado perpendicularmente por una varilla cilíndrica, cuyo ege pasa por el centro del disco. Esta varilla está hendida por medio á la parte superior, de modo que forma como unas pinzas para agarrar la punta de un alambre de laton que está vertical. Debajo de este disco se fija en la misma varilla otro de hoja de lata, paralelo al primero, y es el que se introduce en el líquido, cuya resistencia se quiere probar. Se da un poco de vuelta al disco superior sin sacar su ege de la situacion vertical, la fuerza de torsion del alambre asegurado en las pinzas, luego que se abandona el disco, le hace volver por sí mismo á buscar su situacion anterior, y entonces se mide la amplitud de sus oscilaciones sucesivas.

He hallado que un disco de hoja de lata de 3 pulgadas y media de diámetro, habiendo dado al disco superior una vuelta de 135 grados, hacía en aceite caliente á

131 grados, la primera oscilacion de 265 grados de amplitud, y la segunda de 240 grados.

Cuando el aceite no estaba mas que á 16 grados de temperatura, la primera oscilacion era de 210 grados, y la segunda de 70.

En el agua á 17 grados de temperatura un disco de hoja de lata de medio pie de diámetro, y todo lo demas como en los experimentos anteriores, hacia la primera oscilacion de 245 grados, y la segunda de 188.

En el agua á 78 grados, la amplitud de la primera oscilacion era de 267 grados, y la de la segunda de 218.

De aquí resulta que la resistencia que experimenta el disco de hoja de lata, aumenta al paso que la temperatura disminuye: por lo demas las pérdidas de movimiento que experimenta dependen de muchas causas que procuraré evaluar separadamente en otra memoria.

Segun las observaciones precedentes, parece que la evacuacion de los líquidos por tubos capilares se retarda por las mismas causas que disminuyen la evacuacion por tu-

bos de diámetro grande. Las moléculas que componen la primera capa, pierden parte de su velocidad por su adhesion á la pared; las de la segunda por su adherencia á la primera; en fin, las de una capa cualquiera por su adherencia á la capa que la precede. Y como estas pérdidas de velocidad son tanto menores cuanto mas distante está de la pared la capa que se considera, las velocidades de los hilos líquidos deben ir en disminucion del centro á la circunferencia.

Entre los hechos que prueban la adherencia mútua que yo supongo en las moléculas fluidas, citaré los siguientes:

Si contra la parte lisa de un chorro vertical de agua, se acerca la parte lisa de otro chorro inclinado, al momento que se toquen se enroscarán al rededor uno de otro; y si el chorro vertical es de un diámetro mucho mayor que el inclinado, este último formará una especie de caracol al rededor del primero.

La adherencia del agua entre sí misma se manifiesta todavía en el experimento siguiente: si á un depósito que se mantiene constantemente lleno, se adapta un tubo

capilar por el cual salga el agua gota á gota, la velocidad de esta evacuacion puede ser tal que, introduciendo el extremo de este tubo en un vaso lleno de agua, se pueda despues alejar este vaso hasta 6 ú 8 pulgadas, sin que el chorro pierda su continuidad; siendo así que abandonado solamente á su impulso, sin comunicacion con el agua, no producirá mas que gotas sucesivas y aisladas.

Finalmente, esta adhesion se manifiesta tambien entre líquidos heterogéneos. Si se mete en agua un cilindro de vidrio que tenga una ó dos líneas de diámetro, y despues se vuelve á sacar, quedará pegada en su extremo una gota de este líquido. Si se hace despues correr á lo largo de este cilindro una gota de aceite, vendrá á fijarse debajo de la gota de agua: y operando con cuidado se podrá muchas veces hacer suspender otra gota de agua debajo de la de aceite, de modo que esta última se hallará en equilibrio entre dos gotas de agua. Este fenómeno da una prueba experimental de esta asercion de d' Alembert: que el exceso de densidad de las capas superiores no es un obstáculo para el equilibrio de

los fluidos heterogéneos. Si el cilindro de vidrio está cargado de una gota de aceite y se deja escurrir por su superficie una gota de agua, de leche, de alcool teñido, estos líquidos se colocarán regularmente debajo del aceite: algunas veces, las dos gotas, quedando siempre en contacto, se colocarán al lado una de otra, y formarán todavía una masa líquida en equilibrio, rodeada por una superficie de revolucion.

No me estenderé mas en estas consideraciones, porque, á mi parecer, basta lo que llevo expuesto para sacar sin peligro de error las consecuencias siguientes:

1.º Que la diminucion de gasto en el curso del agua y del alcool por tubos capilares adicionales, proviene de la diminucion de velocidad de todos los hilos líquidos, y no de la existencia de una capa estancada mas ó menos gruesa, adherente á las paredes del tubo.

2.º Que el aumento de temperatura disminuye la adhesion del agua y del alcool para con el vidrio.

3.º Que el aumento de gasto por tubos capilares, cuando se eleva la temperatura,

proviene principalmente de la diminucion de adherencia de la coluna líquida para con el vidrio.

ASTRONOMIA.

Nueva Sociedad astronómica de Londres.

Los ingleses, conociendo cuánto les importa fomentar el arte de la navegacion, cultivan la astronomía con tanto empeño, que consideran su estudio como rigorosamente necesario á una buena educacion. De aquí los muchos aficionados ricos que han establecido observatorios particulares, y por consiguiente el gran despacho de instrumentos astronómicos, que ha estimulado á los artífices á que se esmeren en perfeccionarlos. Las preciosas colecciones inéditas de las observaciones hechas por estos aficionados, quedan aisladas, y corren riesgo de perderse, por falta de un centro de comunicacion y de clasificacion que las reuna, las ordene y las conserve. Para evitar semejante pérdida y verificar

esta reunion, se ha pensado en formar una sociedad astronómica.

Tuvo su primera junta el dia 10 de marzo de este año, en la que se reunió un crecido número de personas distinguidas: nombraron por presidente al duque Somerset, y el doctor Pearson leyó una memoria sobre un nuevo micrómetro de su invencion, para medir las mas pequeñas cantidades en el campo de un anteojo. Este aparato se funda en la propiedad de doble refraccion del cristal de roca, y es de presumir que venga á ser una adquisicion preciosa para la ciencia.

El prospecto de este establecimiento contiene ideas muy profundas, y algunas son originales. Para dar una idea de lo basto de su plan, copiaremos aquí el resumen con que finaliza.

Fomentar y adelantar la astronomía por todos los medios posibles á los individuos de la sociedad: -- recoger, ordenar y publicar observaciones y tablas útiles á esta ciencia: -- establecer un estudio ó sea un examen sistemático y circunstanciado de la parte visible de la bóveda celeste: -- fomentar el espíritu de indagacion en la as-

tronomía práctica: -- establecer correspondencias, no solo con los astrónomos ingleses, sino con los del continente: -- hacer circular anuncios de todos los fenómenos que se puedan calcular de antemano, y noticias de todos los descubrimientos que se hagan: -- comparar la habilidad de los artífices mas ó menos diestros en la construccion de los intrumentos: -- proponer premios para la perfeccion de ciertos ramos, y conceder medallas y recompensas á los que hagan descubrimientos útiles en astronomía: -- en fin, obrar en cuanto sea posible de acuerdo con todas las instituciones establecidas, tanto en Inglaterra como en el continente, sin contrariar de ningun modo las miras é intereses de las sociedades sabias que existen.

NOTICIA DE ROMA.

Está demostrada la imposibilidad de que el sol dé vueltas al rededor de la tierra, pero la sagrada Escritura contiene pasages contrarios á esta demostracion; y como

dos verdades no pueden contradecirse, ha sido necesario interpretar estos pasages conforme á la regla de S. Gerónimo: *Multa in scripturis dicuntur, juxta opinionem illius temporis quo gesta referuntur, et non quod justa rei veritas continebat.* (in Jerem. 28. v. 10). De modo que en la misma España, cuando la Inquisicion estaba en su mayor vigor, se imprimian libros en que se suponen los movimientos de la tierra, sin la menor oposicion de parte del oscurante tribunal.

La censura de Roma ha querido mostrarse mas celosa en proteger las tinieblas, negando su licencia para imprimir un curso de astronomía, que queria publicar el señor Settele, catedrático en el *Archi-gimnasio della Sapienza*: y esto porque en él se enseña el sistema copernicano. Dicen que el autor ha pedido una resolucion definitiva á las congregaciones del santo oficio y del índice. ¡En Europa! ¡En el siglo diez y nueve!

HISTORIA NATURAL.

PHILOSOPHIE ANATOMIQUE, etc.

Filosofía anatómica de los órganos respiratorios, con respecto á la determinacion y á la identidad de sus partes huesosas. Por el caballero GEFFROY SAINT-HILAIRE, *miembro del Instituto de Francia, catedrático de Zoologia en el Jardin de Plantas y en la Universidad de Paris.*

Hay dos épocas esencialmente distintas para las ciencias : en la primera se recogen hechos ó datos : en la segunda, se reunen y comparan estos datos, para sacar consecuencias. Cuando estas dos épocas se suceden en el orden conveniente, se puede decir que las ciencias estan formadas, y bien formadas; pero tan perjudicial es para ellas acumular materiales incesantemente, sin elevarse á ninguna idea general, como el querer adivinar estas ideas, por decirlo así, antes que hayan sa-

lido por sí mismas de las observaciones adquiridas. La disposicion de espíritu que conduce á uno de estos dos escollos, se ve que es diametralmente opuesta, y creo que puede llamarse á la una *espíritu de rutina*, á la otra *espíritu de precipitacion;* pero en buena filosofía, ambos géneros de espíritu deben deterrarse con la misma severidad.

Por haber cedido los griegos á su impaciencia natural, se extraviaron en las ciencias desde sus primeros pasos: imaginando, en lugar de observar; forjando teorías, cuando era menester hacer experimentos. Este singular modo de abreviar les condujo á inventar sistemas, que no eran mas que *locuras ingeniosas:* despues de sus sistemas, se han inventado otros muchos, que tambien son *locuras*, pero no se echa de ver en ellas la calidad de *ingeniosas*.

Hace mucho tiempo que se ha conocido lo defectuoso de este método demasiado expedito, y desde que se han recibido los consejos de Bacon y el egemplo de Galileo, los sabios modernos han cavilado menos y han observado mas; pero creo

que ha llegado ya el tiempo de advertirles que cuando las observaciones son muchas, desnudas y aisladas, vienen por fin á ser estériles, si el raciocinio no las fecunda: que la época actual no se parece á ninguna de las que la han precedido, porque la masa de hechos conocidos es tan voluminosa, el arte de comprobarlos y reproducirlos se ha perfeccionado tanto, que la filosofía no tiene mas que reunirlos por lo que tiene de comun, y fundar la teoría que ya se hace indispensable.

El autor de la obra que anunciamos se ha movido por semejantes consideraciones á satisfacer la necesidad propia de esta época. Por sus profundas meditaciones ha reconocido desde luego que el conato que ponen los observadores en descubrir las diferencias con que pueden distinguirse los entes naturales, se oponia á los progresos verdaderos de la ciencia, y con su egemplo ha contribuido á que los sabios vuelvan su atencion á la indagacion filosófica de las analogías.

La direccion contraria podia efectivamente perfeccionar mas ó menos la anatomía particular de diversas especies de

animales, pero sus mismos progresos la harian separar mas y mas de una anatomía verdaderamente comparativa: porque entregándose al descubrimiento de menudencias infinitamente variadas, se olvidaría á cada paso del encadenamiento general de los seres, por las *conexiones* que los reunen, que es lo único que constituye las ciencias, pues estas no son mas que la experiencia generalizada.

Esta contradiccion ponia en cuidado á ciertos espíritus rectos, pero apocados; y reynaba entre ellos una irresolucion general, que algunos observadores superficiales miraban como un indicio de impotencia; pero un hombre superior, habituado á seguir y dirigir el movimiento de las ciencias, Cuvier, en fin, no se detuvo en señalarla como el preludio de los mayores descubrimientos. En medio de esta misma irresolucion se ha publicado inesperadamente la *Filosofía anatómica*, obra admirable, que fijará la fecha de una nueva direccion para los estudios anatómicos, reuniéndolos para siempre á una idea eminentemente filosófica; y es, *la unidad de composicion*

orgánica, ó de otro modo, *la teoría de los análogos.*

Son tan palpables algunas analogías en los entes animados, que el mero instinto ha bastado para reconocer desde luego las mas generales; y así no es de admirar que los primeros ensayos de este género se hayan hecho desde la mas remota antigüedad. Los métodos de historia natural, por otra parte, se fundan en la idea de que los individuos de un grupo determinado estan encadenados por medio de órganos semejantes: en varias ocasiones se han procurado enlazar los grupos entre sí; y es muy conocida la idea que ha reinado tanto tiempo en las escuelas, de una escala de seres que se estenderia desde el zoófito hasta las potestades espirituales, potestades perfectamente conocidas en aquel tiempo. Es verdad que en esta escala se encontraban á cada paso espacios inmensos que separaban unos puntos de otros, y mil veces se rompia el enlace que se deseaba; pero pronto se llenaban estos espacios, suponiendo intermedios desconocidos, pasando de estas suposiciones á otras, cuando hacian falta,

y así progresivamente se completaba el sistema con la mayor comodidad.

Aunque los sabios han renunciado enteramente á proyectos tan ambiciosos, no han desesperado por eso de que al fin se realice la esperanza alagüeña de descubrir en los animales un plan general de organizacion, modificado solamente en algunos puntos para distinguir las especies. La indagacion de las diferencias ha hecho adoptar generalmente una division en dos grandes clases; la primera comprende los animales que tienen vertebras, y la segunda las que no las tienen; pero la observacion de las analogías ha dado á conocer la ley zoológica de la unidad de organizacion en todos los animales *vertebrados;* principio reconocido casi unánimemente por los naturalistas, y que los hubiera conducido al descubrimiento de la verdad si no hubieran tomado una direccion oblicua. Como no se atenian mas que á las formas, se vieron detenidos con las primeras transformaciones, en que las semejanzas no presentaban un cierto grado de identidad: en cada nueva forma creian ver un nuevo órgano, é inventaban una

palabra nueva: escribian para clasificar, y clasificaban para distinguir, sacrificando las analogías al prurito de buscar distinciones minuciosas. Se lisongeaban sin embargo de completar la ciencia por este medio, y de llegar á descubrir sus leyes; pero como estas leyes no son mas que analogías, no pueden descubrirse con multiplicar solamente los hechos, sino reuniéndolos y comparándolos unos con otros.

Es muy de notar esta propension constante que han tenido los naturalistas á desviarse de una senda, en la cual tenian forzosamente que volver á entrar á cada instante por la naturaleza de las cosas. El señor Geoffroy la atribuye con razon á la influencia que tenia sobre sus nuevos descubrimientos la anatomía de la única especie que se conocia bien entonces, esto es la del hombre; pero aun esta se habia estudiado principalmente con respecto á la cirugía, y esto mismo es la causa de que hayan dado tanta importancia á las formas y proporciones particulares, perdiendo de vista las disposiciones generales y fisiológicas, que han confundido entre

una multitud de menudencias interminables.

El primer paso que hay que dar para ir subiendo hasta el tipo ideal del ente vertebrado, es desprenderse de toda idea que se haya concebido en favor de la anatomía humana; este es el único medio de considerar los órganos por sus condiciones generales, excluyendo de su determinacion absoluta las consideraciones de forma, de volumen y de uso, siempre relativas é individuales. Así se convenció el señor Geoffroy de que las identidades no debian buscarse sino en las conexiones que hay entre los órganos, porque estas conexiones son la única generalidad constante, y determinó por fin en qué consiste realmente el género de semejanza que une todos los animales vertebrados.

Este *principio de las conexiones*, como él le llama, le ha servido de guia segura en medio de todas las metamórfosis, y le ha puesto á descubierto todas las analogías, aunque disfrazadas de mil modos. Se aseguró desde luego de la verdad de este principio, por su absoluta necesidad en la naturaleza, porque un órgano puede mas

bien aniquilarse que trasponerse: y así, dos partes son análogas, siempre que se asemejen por sus relaciones ó dependencias. Guiado siempre por el mismo principio, ha llegado á establecer con toda seguridad esta proposicion: *que los materiales hallados en una familia, existen en todas las demas*; y proclamar como LEY DE LA NATURALEZA, *la unidad de composicion orgánica.* Esto es lo que comprende bajo el nombre de *teoría de los análogos*; teoría que hasta ahora se habia reducido á un presentimiento vago, pero que de aquí en adelante es susceptible de una aplicacion severa á la ciencia positiva. Habiéndola demostrado con todo rigor, ya no le ha sido difícil resolver el problema que se habia propuesto: « La organizacion de los animales vertebrados ¿podrá referirse á un tipo uniforme? "

Lo esencial del ente vertebrado consiste en un cordon medular prolongado, mas abultado en el estremo anterior y encerrado en un estuche huesoso. Todo lo demas se reduce á ciertos aparatos secundarios, útiles á su modo de vivir ó á su conservacion, y armados con sus huesos propios.

Nótese, antes de pasar mas adelante, que cada hueso está ligado á cierta masa de partes blandas, y por consiguiente, cuando se observen algunas dislocaciones en cualquier esqueleto, se podrán inferir *à priori* las que han padecido las demas partes conexas. Basta este resultado para conjeturar que el principio de las conexiones será aplicable á todos los sistemas de organizacion.

El estuche huesoso de la médula espinal forma una capa superior á la cual se reune, segun las especies, otra capa inferior compuesta de los huesos del tronco, y forma el cofre en que estan encerradas las vísceras del pecho y del abdómen. Estas dos capas tienen entre sí tal correspondencia, que la una se enriquece con las pérdidas de la otra; y de sus proporciones respectivas nacen las mas notables diferencias que existen entre los diversos animales. En efecto, cuando el tronco está colocado en medio de la coluna vertebral, resulta un mamífero: cuando está en la parte posterior, resulta un ave: y cuando está en la anterior, un pez; y lo mas notable es que una simple diferencia en la

trabazon de algunas vísceras ocasiona todas las demas. Con esto se comprende cómo han venido á reunirse debajo del cráneo del pez, todos los órganos de la circulacion, de la respiracion, etc. en lo cual ha reynado un órden admirable, y aunque parece que hay confusion á primera vista, el principio de las conexiones, siempre invariable, ha conservado á cada parte sus analogías y sus dependencias.

Pero no bastaba haber hecho que el naturalista asistiese, por decirlo así, á esta trasposicion maravillosa; el señor Geoffroy le demuestra todavía uno por uno, que todos los materiales de que se componen los peces, son esencialmente los mismos que en los maníferos, en los reptiles y en las aves. Para esta clase no ha sido necesaria la intervencion de órganos nuevos, ní creados solamente para ella: en los vertebrados todo es uniforme.

Nuestro autor ha escogido los peces por primer egemplo de la aplicacion de su teoría, porque componen el grupo mas anómalo de los vertebrados: y por una razon semejante ha creido que debia comenzar su examen por la determinacion

de su caja respiratoria. El camino opuesto hubiera sido tal vez mas cómodo para el lector, porque así llegaría preparado á las mayores dificultades; pero se trata principalmente de demostrar la generalidad y la rigorosa exactitud de las analogías; y para este fin, á causa de la accion complicada de dos medios diferentes, la respiracion presenta el problema mas importante, porque su resolucion asegura la de todos los demas.

La inevitable conclusion de todo lo que precede es la identidad de los animales vertebrados: los objetos particulares se derivan todos de este dato primitivo, y se podrian deducir de antemano, como un mecánico hábil, luego que conoce las combinaciones esenciales de una máquina, suple con exactitud las partes secundarias, sin haberlas visto. Así es como el señor Geoffroy explica, por medio de una análisis sabia y luminosa, como la modificacion del agrupamiento y de las formas de un corto número de materiales, ha sido bastante para producir diferencias tan multiplicadas en unos entes constituidos por otra parte con tanta anología.

Pero la forma y el agrupamiento de los materiales, no son sin embargo los únicos medios que la naturaleza emplea para variar la organizacion; hay otro tal vez mas curioso, y es la existencia de un sistema doble para la misma funcion. La estructura del ente vertebrado parece que está dispuesta con dos miras, y en efecto recibe el germen de los órganos destinados á cada una de ellas; pero si despues al perfeccionarse domina el sistema pulmonar, resulta un animal que respira en el ayre; si domina el sistema branquial, resulta un pez que respira dentro del agua. El sistema dominante no hace desaparecer enteramente al otro, porque siempre quedan vestigios de este, que demuestran el doble designio primitivo; y lejos de perjudicar al libre ejercicio del sistema dominante, le son útiles y aun necesarios en muchos casos.

Esta idea de la doble organizacion, tan singular á primera vista, se halla puesta en práctica, por decirlo así, en las matemórfosis de muchos reptiles jóvenes. Un renacuajo cuando nace es un verdadero pez; respira por las branquias ó aga-

llas, y sus pulmones apenas son perceptibles; pero estos van creciendo poco á poco, y las agallas disminuyen á proporcion, hasta que al fin aparecen los miembros, la cola se absorve, la cabeza se estiende, y queda formado un reptil. Lo mas particular es que por medios artificiales se puede acelerar ó retardar el crecimiento y perfeccion de uno de los dos sistemas á costa del otro: así es que cuando se retienen estos proteos dentro del agua, las agallas se conservan mas tiempo en vigor; y al contrario, cuando se les mantiene á la superficie del agua, de modo que el ayre los toque, los pulmones crecen con mas prontitud.

El principio de las conexiones, siendo un medio infalible de fijar la identidad verdadera de los órganos, ha servido de guia para examinarlos exactamente en todas las especies y á pesar de todas las modificaciones. Se han visto unos elevados al grado mas perfecto de composicion, y otras veces reducidos á una atenuacion rudimental, ó retenidos en un grado intermedio; pero en todo caso, sus funciones son proporcionales á su perfec-

cion : de modo que todo órgano que ha llegado á su máximo, tiene una funcion propia y determinada, conserva solo una parte de esta funcion en el estado intermedio, y la pierde enteramente cuando pasa á las condiciones rudimentales. Estas consideraciones han sugerido al señor Geoffroy la idea de comenzar el estudio de los órganos por su plenitud de composicion, y seguir de grado en grado hasta su desaparicion total. Llama *clásicos* á los órganos que han llegado á su perfeccion, y algunas veces les da el nombre de la familia que caracterizan con esta misma perfeccion; porque efectivamente, este juego de anomalías orgánicas, es lo que constituye los verdaderos caracteres de las especies y de los individuos.

En cuanto al agrupamiento de los materiales, de donde nacen los órganos, se puede hacer de mil maneras, conforme á las condiciones que ha determinado el señor Geoffroy, siendo la mas poderosa la del principio de las conexiones. Porque segun la mayor ó menor distancia á que estan colocadas dos piezas conexas, debe resultar, á lo menos para una de ellas,

una dilatacion proporcional, la de los órganos rudimentales está sienpre subordinada á la de los clásicos, que se enriquecen muchas veces con sus pérdidas.

Insisto en estas condiciones porque son materiales. Desde que Galileo redujo el horror del vacío á no ser mas que el efecto del peso del aire, los físicos modernos han sacudido el yugo de las causas ocultas. Los progresos de la fisiología disiparán tambien todas estas leyes vitales, que son realmente ocultas, y cuando sean mejor conocidas, entrarán en el número de las leyes físicas.

Nunca se ha valido el señor Geoffroy, para apoyar sus opiniones, de lo que llaman comunmente *causas finales*, y creo que se lo debemos agradecer, porque estas causas, á pesar de su nombre, no son mas que los efectos de la existencia de cada objeto, ó las mismas condiciones de esta existencia; y en este supuesto, hubiera sido mejor llamarlas causas necesarias.

Me parece haber dicho bastante para probar la grande influencia que tendrá en los estudios fisiológicos, la teoría filosófica

del señor Geoffroy. Los servicios preciosos que la anatomía humana ha hecho á la fisiología, desde que felizmente se han reunido, no son á mi parecer mas que un rasguño respecto de los que podemos esperar de la anatomía comparativa. El método filosófico que se va introduciendo en esta ciencia, facilitará su aplicacion directa y rigurosa: y el señor Geoffroy logrará, no solo generalizarla, sino hacerla popular, que son los dos géneros de perfeccion propios de las obras grandes.

FISICA Y QUIMICA.

Determinacion experimental del cero absoluto de calor, y del calor específico de los gases; por los señores Clement *y* Desormes.

Los que formaron las lenguas tuvieron mejor tino que los filósofos. En todas ellas se encuentran dos palabras distintas, equivalentes á *fuego* y *calor*, porque en efecto denotan dos objetos diferentes; pero los filósofos se han empeñado en confundir estos dos objetos, considerándolos como uno mismo: y aun la mayor parte de los físicos del dia, arrastrados por la costumbre de tantos siglos, se han dejado apoderar de esta idea, y la han adoptado sin examen.

Reflexionemos un poco sobre lo que pasa delante de nuestros ojos, cuando presenciamos lo que se llama *fuego*. La primera cosa que notamos es una impresion en la vista que llamamos *luz*, por

medio de la cual vemos los demas objetos; ademas de esta impresion, sentimos otra en el tacto, llamada *calor*. Estas dos sensaciones son enteramente distintas, porque las recibimos por dos sentidos diferentes, y producen diferentes efectos: y aunque se ha querido sostener que es un mismo cuerpo el que las produce, hasta ahora todas las pruebas experimentales demuestran lo contrario. De modo que del fuego nacen dos entes diversos: la materia que produce la luz, y la que produce el calor. Ademas de esto, observamos que para que el fuego exista, es menester un cuerpo combustible que se descompone, y la presencia del ayre, el cual tambien se descompone en parte. Luego la palabra *fuego* no significa mas que la presencia de cuatro fenómenos simultáneos, que son: combustible descompuesto, ayre tambien descompuesto, luz y calor: es equivalente á la de *combustion rápida*, porque cuando esta es lenta, no son notables el calor ni la luz que se desprenden, y así no puede decirse que es fuego. Este, pues, en suma no es un ente corpóreo, como no lo son la virtud, el

honor, la guerra, etc. De donde se infiere cuán equivocados estaban los que atribuian al fuego la calidad de elemento, sin el cual no debia existir ningun cuerpo.

Pero si hubieran dicho otro tanto del calor, no se les podria negar que, aunque no es necesario para la existencia absoluta de los cuerpos, lo es para que se mantengan en el estado actual en que los vemos; porque, como dicen los autores de la memoria que vamos á extractar: « La idea de esta modificacion tan variada de todos los cuerpos, se une casi á la de su existencia; y si, á fuerza de reflexion, llegamos á concebir que el calor no es una cualidad esencial á la materia, no nos queda de toda la naturaleza mas que una imagen absolutamente distinta de la que tenemos á la vista: no solo la vida dejaria de existir en este triste universo, sino que toda especie de movimiento desapareceria de la tierra: ya no habria atmósfera, ni rios, ni mares; la inmobilidad y la muerte dominarian por todas partes."

Un agente tan poderoso que tanta influencia tiene en los fenómenos de la na-

turaleza, debia ocupar la atencion de los mas célebes físicos; y una de las cuestiones que han procurado resolver con mas empeño, es la del *calor especifico* de cada cuerpo, porque de ella depende la esplicacion de muchos fenómenos fundamentales. El de los cuerpos sólidos, y aun el de los líquidos, no ha ofrecido grandes dificultades, desde que Lavoisier y Laplace inventaron su calorímetro; pero el de los gases ha resistido á los mayores esfuerzos hasta estos últimos tiempos. El Instituto de Francia ofreció un premio en 1811 á la mejor memoria sobre esta materia: los señores Clement y Desormes, á quienes la física y las artes deben tantos descubrimientos útiles, presentaron la suya, en la cual procuraban preliminarmente resolver la cuestion del *cero absoluto de calor*. Esta memoria no logró la mayoría de los votos: sus autores han vuelto á comenzar los experimentos con mas cuidado, han confirmado los resultados primeros, han desvanecido las objeciones que se les habian hecho, y ahora presentan el fruto de su trabajo al juicio de la Europa entera.

Determinar á qué distancia nos hallamos de una privacion absoluta de calor, hasta donde puede nuestra imaginacion despojar de él á los cuerpos; expresar esta distancia en grados del termómetro ordinario, esto es, fijar el cero absoluto de la temperatura, es una de las cuestiones que mas deben excitar nuestra curiosidad, y es la que se proponen resolver primeramente nuestros autores.

Les parece que si los que han intentado resolverla, no lo han logrado hasta ahora, es porque no han tenido cuenta con el calor del espacio vacío de todo otro cuerpo, y considerado como un simple volumen: y así han comenzado sus indagaciones por la determinacion del *calórico absoluto del espacio*. Para esto recuerdan primeramente un hecho muy conocido de los que manejan con frecuencia la máquina neumática; y es, que cuando se hace el vacío con prontitud, desciende el termómetro que está dentro del recipiente: y despues que ha recobrado la temperatura exterior vuelve á subir cuando se deja entrar el ayre exterior rápidamente, y sube tantos grados como habia bajado antes

Por otra parte, el señor Gay-Lussac ha observado que al poner en comunicacion una vasija vacía con otra llena de ayre, se aumentaba la temperatura de la primera tanto como disminuia la de la segunda. Tambien saben los prácticos que cuando se deja entrar rápidamente el ayre exterior en un recipiente vacío, si se cierra la llave al momento que cesa el silvido que ocasiona su entrada, y se tarda un poco en levantar el recipiente, vuelve este á contraer una nueva adherencia con la platina; porque habiéndose aumentado la temperatura interior, se dilata el ayre que entra, y equilibrada la temperatura despues, vuelve á contraerse el ayre introducido, y pierde el equilibrio de elasticidad con la presion exterior. Si se abre otra vez la llave, se oye entrar una nueva dosis de ayre que establece el equilibrio, y da soltura al recipiente.

Las subidas y bajadas del termómetro, nos indican solamente que hay alteracion de temperatura, pero no pueden decirnos el número cierto de grados de que consta esta alteracion: y la prueba es, que poniendo dos térmometros en el recipiente,

el mas sensible señala mas grados de variacion que el otro. Esto proviene de que el termómetro, por muy sensible que sea, necesita cierto tiempo para penetrarse del calórico exterior, ó ceder el que tiene de mas: y como el efecto de que vamos hablando es sumamente rápido, no da lugar al termómetro para equilibrarse con la temperatura que le rodea, y así señala siempre muchos menos grados de los que realmente consta la variacion.

Por esto nuestros autores en lugar de medirla con un termómetro, la han deducido del efecto manométrico producido en el instante de entrar el ayre en el recipiente con respecto al volumen de este mismo ayre. De este modo han reconocido que al entrar el ayre en el vacío hace subir 30° mas la temperatura del recipiente: y si se toman ciertas precauciones, sale un resultado mayor.

Antes de ir mas lejos, establecen dos principios: uno, que el espacio puro tiene su calórico, cuya densidad se reconoce por el grado del termómetro en el vacío: otro, que el ayre contiene calórico adherido á sus moléculas, ó alojado entre ellas

como el agua en una esponja, y que le lleva consigo quando muda de lugar. Así, luego que se presenta en un espacio vacio, pero lleno de calórico suficiente para que el termómetro señale igual temperatura que la del ayre, se reune este calórico del vacío con el que lleva el ayre consigo: hay acumulacion, y la temperatura por consiguiente debe elevarse. Esta consecuencia tan natural, les conduce á otra bien importante, pero que nadie podrá negarles, y es que así en el vacío como en la mayor parte de los cuerpos (cuando no mudan de estado), son las temperaturas proporcionales á las cantidades de calórico ó á la densidad de este elemento en un volumen dado; de modo que el calórico entra en la clase de los fluidos espansibles, y aun se puede decir que el resfriamiento de un cuerpo es una evacuacion de su calórico, y que la temperatura es efecto de la *presion*, principio motor de los fluidos ordinarios.

Esta analogía del calórico con los gases, nos le muestra dotado de dos propiedades que son la mobilidad y la elasticidad: veremos mas adelante que es estenso é im-

penetrable, ¿quién podrá dudar entonces de su materialidad?

Como no existe una materia perfectamente impenetrable al calórico, ni hay medio de hacer que un vaso quede rigorosamente vacío de ayre, condiciones que facilitarian la resolucion del problema de que tratamos, nuestros autores las suplen ingeniosamente, haciendo de modo que la masa de ayre sea la mayor posible comparada con la materia del vaso, y que la temperatura adquirida sea poco elevada, á fin de que el resfriamiento sea menor, y la duracion del experimento muy corta. Para esto emplean un recipiente esférico que encierra un volumen de 14 azumbres, y está guarnecido de uu cuello metálico con llave para dar entrada al ayre, y con un tubo orizontal que va á parar á la máquina neumática. De dos puntos de este tubo salen otros dos tubos verticales, que el uno entra en un vaso de mercurio, y el otro en agua, teniendo cada uno su escala dividida en partes del metro. El tubo del agua, que tiene una llave en la parte superior, sirve para conocer con mas exactitud los ascensos causados por la ex-

traccion del aire, que siendo solamente $\frac{1}{75}$ del volumen total, no puede indicar el mercurio las diferencias mas pequeñas; y en experimentos tan delicados, nada es despreciable.

Habiendo repetido sesenta veces el experimento con el mayor cuidado, estando el termómetro á 12°,5 y el barómetro á 33 pulg., vieron que al introducir el ayre en el recipiente, los efectos correspondian á una elevacion de 1°,32 en el termómetro: y como el vacío no era mas que $\frac{1}{75}$ del volumen total, resulta que si se hubiera podido hacer completamente, habria resultado un ascenso de 99°. Es decir, que el vacío perfecto á la temperatura de 12°,5 contiene una cantidad de calórico capaz de elevar 99° mas la temperatura de un volumen igual de ayre, á la misma temperatura inicial, y á la presion de 33 pulgadas.

Esta consecuencia tan extraordinaria no es todavía exacta, porque hay alguna pérdida de calórico, por lo que absorven y transmiten las paredes del vaso. Algunos experimentos directos, y las contrapruebas que hicieron con el ácido carbónico

para valuar esta pérdida, les han hecho adaptar, como mas cercano á la verdad, el número 114°, en lugar de 99°.

Aquí los autores se detienen á manifestar la necesidad de referir los calores específicos á los volúmenes, y no á los pesos. Porque es evidente que teniendo el vacío su calórico, y no constando mas que de volumen sin masa ninguna, no puede haber comparacion entre cantidades heterogéneas.

Calor específico del ayre y de los gases.

Dos medios han empleado para determinar el calor específico de los fluidos: uno para el ayre y otro para los gases. El primero consiste en hacer pasar por el calorìmetro de Lavoisier muchos miles de azumbres de ayre, á la presion de 32 pulg. 9 lín. y á la temperatura de 62° á 63° que salia con 2° á 3°. Han reconocido al fin que el calor específico del agua es al del ayre en *volúmenes iguales*, como 1 á 3,2; y en *pesos iguales* como 1 á 0,25: resultado que está de acuerdo con los de otros físicos.

El segundo medio consiste en hacer ca-

lentar los gases encerrados en un globo de vidrio, rodeado de agua tibia, y observando el tiempo que tardaban en calentarse por medio de un péndulo. Cuando todas las circunstancias son iguales, el tiempo que cada gas necesita para llegar á un mismo grado de enfriamiento, debe ser proporcional á su capacidad de calórico, ó por mejor decir, de su calor específico. Si esta proposicion es verdadera para cuando se enfrian, lo debe ser tambien para la modificacion inversa, esto es, cuando se calientan.

Observaremos de paso que esta teoría tiene algo de especiosa, porque se funda en la suposicion de que la facultad conductriz de calor (muy diferente de la capacidad) es igual en los cuerpos que se comparan; y si esto no es así, se complican los resultados. Pero en cuanto á los gases, no se ha notado hasta ahora una diferencia sensible en su facultad conductriz.

El globo de vidrio tiene comunicacion con dos frascos de tres bocas, al modo de un aparato de Woulf: el segundo frasco está cerrado con una llave, y el ascenso del agua en un tubo vertical adaptado al

primer frasco, indica como manómetro las modificaciones de temperatura. La inicial era siempre de 8º y la última de 28º, de modo que la temperatura media era de 18º. De todos sus experimentos, despues de haber hecho las reducciones y cálculos correspondientes, salen los siguientes resultados:

Suponiendo que el ayre comun á la presion de 32 pulg. y 10 lin. necesita un tiempo como 1000 para subir de la temperatura de 10º á la 19º, corresponden á los demas fluidos que se han experimentado, los tiempos que indica esta tabla, para iguales elevaciones de temperatura.

	Presion pulg.	lin.	tiempo.
Ayre at.	12	3	679
Idem.	22	0	802
Idem.	24	0	848
Idem.	32	10	1000
Gas azoe.	id.		1012
--- hidrógeno	id.		664
--- ac. carbónico	id.		1500

Para los enfriamientos á la misma pre-

sion se sacan los tiempos siguientes :

Ayre comun 1000
Gas hidrógeno. 640
--- ac. carbónico 1500

De aquí pasan los autores á la indagacion del *calor específico del espacio.* Para esto han empleado diferentes medios, que unos han servido de contraprueba para los otros : reuniendo sus resultados con el que habian ya sacado en la máquina neumática, y comparándolos con los del ayre á diferentes presiones, de la tabla anterior, han venido á sacar los números: 400, 403, 417, de los cuales el primero es el que mas se acerca á la verdad, conforme á otros indicios. Es decir, que si el calor específico del ayre es como 1000, el del espacio vacío, será como 400.

Indagacion del cero absoluto.

La determinacion del cero absoluto de temperatura, con referencia á una de las escalas termométricas que estan en uso, la centesimal, por egemplo, se funda im-

plícitamente en dos suposiciones, contra las cuales se podrian poner algunos reparos, pero se pueden probablemente mirar como verdaderas, y son: 1.º que en el espacio puro ó vacío, las variaciones de temperatura verdadera son proporcionales á las cantidades de calórico libre que contiene: 2.º que las variaciones del termómetro de mercurio no solo son proporcionales á las mudanzas verdaderas de temperatura entre el cero y el agua hirviendo (cosa bien demostrada), sino que lo mismo sucederia fuera de estos dos términos, particularmente en la parte inferior, hasta el cero fictivo de que se trata; aunque verdaderamente el termómetro no puede indicarle, porque el mercurio se congela á 41° negativos, punto bien superior todavía al cero absoluto.

Admitidas estas dos suposiciones, véase como proceden nuestros autores.

Primeramente determinan las cantidades absolutas de calórico que contiene el espacio, en dos temperaturas diferentes; una á 18° que es de 102, y otra de 98.º que es de 132,24. Aquí entendemos por *cantidad absoluta de calórico* el cociente

del número que representa el calor específico por el número que representa el volúmen; pero estos números se refieren á unidades arbitrarias, como son los grados del termómetro y las medidas con que se evalua el volúmen: de modo que los números 102 y 132,24, no representan mas que la razon que hay entre las cantidades absolutas de calórico, en las temperaturas 18° y 98°. Ya que las cantidades de calórico son proporcionales á las temperaturas, si llamamos x el número de grados desde el cero absoluto hasta 18° del termómetro, el grado 98 será x *mas* 80, y resulta esta proporcion: x: x *mas* 80 : : 102 : 132,24, que nos da $x = 269{,}8$.

Es decir, que desde el cero absoluto hasta el grado 18 del termómetro, hay 269°,8, ó próximamente 270°, y restando los 18, resultan 252° al cero del termómetro.

Despues se valen de otro medio para llegar al mismo fin. Se conoce el calor específico del espacio, y el efecto que produce en el ayre el calórico que contiene á la temperatura de 12°, 5; como las tem-

peraturas de dos cuerpos son inversamente como sus calores específicos, la del espacio será á la del ayre, como la calefaccion máxima obtenida es á la temperatura absoluta. Y substituyendo los números: 400 : 1000 : : 112 : x = 280. Quiere decir, que desde el cero absoluto hasta 12°,5 del termómetro, hay 280°; y hasta el cero del termómetro, ó hielo á punto de fundirse, 267°,5, que son 15°,5 mas que en el resultado anterior.

No contentos con estos resultados, emplean todavia otro medio que los confirma. Repiten primeramente unos experimentos análogos á los de Gay-Lussac, para averiguar la ley de dilatacion del ayre por el calórico, continuándolos hasta la temperatura de 500°, y hallan que la ley descubierta por dicho físico es constante hasta esta temperatura, esto es, que á cada grado del termómetro aumenta el ayre 0,00375 de su volúmen, ó $\frac{1}{266,66}$. Infieren de aquí que lo mismo sucederá en las temperaturas inferiores al cero del termómetro; de suerte que si pudiéramos enfriar el ayre hasta 266° debajo de cero, perderia todo su volúmen, y este seria el

punto de frio absoluto. Pero 266,66 es un número muy poco diferente de 267,5, que resultó del cálculo anterior, y esta concordancia tan notable es bastante fundamento para inferir que el cero absoluto no está muy lejos del punto á donde corresponda el grado 267 debajo del cero del termómetro.

Este es el resultado que adoptan como mas cercano á la verdad, y concluyen la primera parte de su memoria, resumiendo las consecuencias que pueden sacarse de toda ella, que son las siguientes :

« 1.° Las mudanzas de temperatura que resultan de la compresion ó dilatacion del ayre, y de su entrada en el vacío, provienen únicamente del calórico contenido en el espacio. »

« 2.° El calórico absoluto del espacio á la temperatura de 12°,5 puede hacer subir hasta el grado 126,5 á un volumen igual de ayre que esté á la misma temperatura de 12°,5 y en la presion barométrica de 33 pulg.''

« 3.° Si representamos por 1000 el calor específico del espacio, se puede expresar

el de los gases en volúmenes iguales, por los números siguientes:

Nombres de los fluidos.	Presion pulg.	lin.	Calor espec.
Ayre	4	1,1	1195
idem	8	1,7	1397,5
idem	16	4	1794
idem	32	8	2587,5
Gas azoe	idem.		2587,5
--- hidrógeno	idem.		1697,5
--- ac. carbónico	idem.		3917,5
--- oxígeno (por analogia)	id.		2587,5

A estos números se puede añadir

El calor específico del agua. . . 8278

--- del mercurio. 3400

«4.° El calor específico del ayre atmosférico á 32 pulg. 8 lìn. de presion, y en una variacion de temperatura desde cero hasta 60°, es de 250, suponiendo el del agua igual á 1000."

«5.° En fin, el cero absoluto de temperatura se halla á 267° debajo del cero del termómetro.»

En otro número extractaremos la segunda parte de esta memoria, en la cual se responde á las objeciones que se han he-

cho sobre el contenido de la primera.

Añadiremos aquí solamente, para que puedan compararse, los calores específicos hallados por los señores Delaroche y Berard, premiados por el Instituto.

Nombres de los fluidos.	Calor espec. Delar. y Ber.	Calor espec. Clem. y Des.
Ayre.	10000 . .	10000
Gas azoe.	10000 . .	10000
--- ac. carbónico. .	12583 . .	15140
--- oxígeno.	9765 . .	10000
--- hidrógeno. . . .	9033 . .	6560
Agua.	28920 . .	31992

Nuevo ácido formado por el azufre y el oxígeno.

Muchos físicos estan convencidos de que ademas de los dos ácidos *sulfuroso* y *sulfúrico*, que resultan de la combinacion del azufre con el oxígeno, existe otra combinacion de estos mismos principios, en la cual entra menos cantidad proporcional de oxígeno que en el ácido sulfuroso; pero hasta ahora no se ha podido separar de sus combinaciones con las bases, y por consiguiente, no se ha examinado con exactitud; su composicion se ha calculado por medios indirectos, que dan lugar á dudas algo fundadas; se le ha dado el nombre de ácido de *hiposulfuroso*, y se cree que el azufre y el oxígeno estan en la razon de 2 á 1, de donde resulta la escala siguiente para las tres oxigenaciones del azufre:

Acido hiposulfuroso. .	2 azufre .	1 oxígeno.
Acido sulfuroso. . . .	2	2 . . . . .
Acido sulfúrico. . . .	2	3 . . . . .

Los señores Welter y Gay-Lussac, han descubierto otro nuevo mas oxigenado que el sulfuroso y menos que el sulfúrico, al cual han dado el nombre de *hiposulfúrico*, y á sus combinaciones con las bases salificables el de *hiposulfatos*. No puede existir sin agua, por lo cual siempre está en forma líquida; y su peso específico, en el mayor grado de concentracion, es de 1,348: no tiene color ni olor, su sabor es francamente ácido. Cuando está bien concentrado, se descompone al calor, resolviéndose en ácido sulfúrico que queda en el líquido, y en ácido sulfuroso que se desprende en su forma gaseosa: lo mismo sucede con el ácido sulfúrico muy concentrado. Se combina con todas las bases, y las neutraliza.

Los hiposulfatos son todos solubles, aun los de bárita y de plomo. El calor los descompone, transformándolos en sulfatos, con desprendimiento de gas sulfuroso.

El hiposulfato de bárita se cristaliza en prismas cuadrangulares muy brillantes, inalterables al ayre; se disuelve en siete partes de agua.

El de manganesa es muy soluble, y aun diliquescente.

De todas las análisis que estos físicos han hecho, resulta que su nuevo ácido se compone de cuatro partes de azufre y cinco de oxígeno, por consiguiente, la nueva escala de las oxidaciones del azufre será como sigue:

Acido hiposulfuroso. . .	4 azufre	2 oxígeno.	
------ sulfuroso.	4	4	
------ hiposulfúrico. . .	4	5	
------ sulfúrico.	4	6	

La serie de las cantidades de oxígeno, no es una progresion aritmética, lo cual no concuerda con los supuestos de la doctrina atomística. Y así, ó no existe el ácido hiposulfuroso, ó no es su composicion la que se cree, ó debe haber otra combinacion de 4 de azufre y 3 de oxígeno. Esperemos que Dalton, Berzelio y otros defensores del sistema de proporciones definidas, nos saquen de estas dudas con la sagacidad que acostumbran.

Para los que quieran egercitarse en el examen del ácido hiposulfúrico, copiarémos aquí el modo de prepararle, como lo explican los mismos que le han descubierto.

Se suspende en una vasija llena de agua una porcion de peróxido de manganesa nativo; se hace pasar por esta agua una corriente de gas ácido sulfuroso, que al instante se apodera del exceso de oxígeno de la manganesa, y se combina con ella, formando sulfato é hiposulfato de manganesa. Se concentra al calor esta disolucion de las dos sales, con lo cual se cristaliza y se separa las mayor parte del sulfato, y despues se añade disolucion acuosa de bárita, la cual combinándose con los dos ácidos, se precipita el sulfato y el óxido de manganesa que queda libre; pero el hiposulfato se mantiene disuelto. Para precipitar el exceso de bárita que puede haber, se hace pasar una corriente de ácido carbónico: si hay despues al-

gun exceso de este último, basta poner el líquido al calor para que se desprenda, y se continua calentándole, hasta que se concentre lo mas posible. Despues se añade ácido sulfúrico sin exceso, y se logra el acido hiposulfúrico puro.

El célebre Van Mons, físico holandes, ha descubierto posteriormente que la *sal sulfurosa de Stahl*, que se creia un *sulfito* de potasa, es un verdadero *hiposulfato*. Sospechaba hace mucho tiempo que el ácido de esta sal no podia ser el sulfuroso, por su particular cristalizacion y otras propiedades que la distinguen del sulfito de potasa: y la prueba de que lo pensaba así es que le habia dado el nombre de ácido *sulfuro-sulfúrico*, creyendo que era una combinacion del sulfuroso y del sulfúrico, y á la sal el de *sulfito-sulfato*. Su método de preparar el ácido, consiste en levigar la sal de Stahl con menos agua de la necesaria para disolverla, y despues añadir doble proporcion de ácido tartárico. Se deja aposar el cremor de tártaro que se forma, y se decanta el ácido, que tiene las mismas propiedades que el que describen VVelter y Gay-Lussac.

El mismo físico nos anuncia que espera descomponer el sobresulfato de potasa, extrayendo de él una porcion del oxígeno contenido en el ácido sulfúrico, y convertirle en hiposulfato: con lo cual se logrará directamente el ácido hiposulfúrico. Será ciertamente curioso ver una sal sobreácida, sin perder mas que una parte de su oxígeno, convertirse en sal neutra.

Alcalis nuevos.

Desde el año de 1817 se habia descubierto en el opio una substancia alcalina, que es la que le da la virtud soporífica: y por esta razon, el señor Serturner, autor de este descubrimiento, la dió el nombre de *morfina.*

Dos jóvenes farmacéuticos, *Pelletier* y *Caventon*, que se dedican con el mayor celo y constancia á descubrir en las substancias farmacéuticas, cuales son los principios inmediatos en que residen sus propiedades medicinales, han descubierto tambien dos materias de género alcalino, de las cuales vamos á dar noticia.

La primera se halla en la pepita de S. Ignacio, en la nuez vómica y en el leño serpentino (*Ophioxylon*); y como estas tres substancias pertenecen á la familia *strychnos*, han dado al nuevo álcali el nombre de *strychnina*, que nosotros escribiremos conforme á nuestra pronunciacion *estricnina.* Para extraerla, se digieren primeramente estas substancias en éter sulfúrico; se saca despues la tintura del residuo por medio del alcool hirviendo, se dilata con

agua, se deja enfriar, y al cabo de algun tiempo resulta un precipitado en forma de escamas cristalinas, el cual se completa añadiendo un poco de potasa cáustica. Este precipitado es el nuevo álcali, casi insoluble en el agua, muy soluble en el alcool, de sabor excesivamente amargo: hace recobrar el color azul á los jugos vegetales enrojecidos por los ácidos; forma sales néutras con estos, y goza de todas las propiedades que caracterizan á los álcalis. Cuando se descompone, produce oxígeno, hidrógeno y carbono, y nunca se ha descubierto el menor indicio de azoe.

Lo que mas importa conocer en la estricnina es su accion sobre la economía animal, que es la misma que la de la nuez vómica, pero de una intensidad espantosa: pues la menor cantidad tragada, ó metida entre cuero y carne, mata en pocos minutos, con calambres y convulsiones horribles.

La segunda substancia alcalina se extrae de la *brucea antidyssentérica*; y como esta planta produce efectos algo semejantes á los de la nuez vómica; nuestros físicos esperaban hallar en ella la estricnina; pero

encontraron una substancia muy diferente, porque es mas soluble en el agua, su sabor no es tan amargo, y es al mismo tiempo algo acre; su energía venenosa es doce veces menor, y las sales que produce con los ácidos tienen propiedades diferentes. La han dado el nombre de *brucina*, por hallarse en el género *brucea.*

Fuera de estos tres álcalis vegetales, se anuncian aún algunos otros que no presentan propiedades sobresalientes, ó no se han examinado bastante todavía. Tales son por egemplo, el que se ha descubierto en la simiente de la yerba piojera (*Delphinium staphisagria*), otro en el estramonio, otro en la cebadilla, en el cual reside la virtud estornutatoria, otro en la quina, otro en la bella dama, otro en la pimienta, etc. Pero no dejaremos de notar cuán importante es la adquisicion de estos álcalis vegetales para la química, aun con respecto á su teoría general. Aquí se ve que la naturaleza puede producir efectos semejantes empleando los medios mas opuestos. La potasa, la sosa, la bárita, y quizá todas las bases salificables minerales, son óxidos metálicos: el amoniaco es una combina-

cion de hidrógeno y de azoe; y ahora vemos otras bases salificables en que no entra ni azoe, ni metal, sino solamente hidrógeno, carbono y oxígeno, que son los mismos elementos de que se componen otros veinte géneros de principios vegetales, bien diferentes de los álcalis en sus propiedades.

MEDICINA.

SOBRE LA EXISTENCIA DE LAS FIEBRES.

Memoria leida por el doctor Chomel, *en la sociedad de la escuela de medicina de Paris..*

EXTRACTO.

Hace algunos años que la medicina se consolaba en paz de los estragos que habia causado el sistema de *Brown;* y el juicioso empirismo, con las luces de la fisiología y de la patología esperimentales, engrandecia poco á poco el dominio de Hipócrates. Pero la anatomía patológica descubriendo las causas y los efectos de algunas enfermedades obscuras, debia bien pronto hacer brotar el germen de nuevos errores, y dar materia á nuevas disensiones. Los vestigios de una inflamacion gangrenosa, que se habian notado mucho tiempo ha en los intestinos de los sugetos muertos de fiebre pútrida, fueron bastante para establecerlos como principios de una doctrina bien extraña; pues segun lo

pretenden algunos novadores, las fiebres, que siempre se han considerado como esenciales, dependen constantemente de la inflamacion de la membrana vellosa del estómago y de los intestinos. Y no se contentan con esto, sino que sostienen que todas las enfermedades deben tener el mismo orígen, cualquiera que sea su asiento, y ser de la misma naturaleza, cualesquiera que sean su forma y su caracter aparentes. Esta doctrina, imaginada por el doctor *Prost*, y contenida en su *Medicina ilustrada por la abertura de los cadáveres*, quedó olvidada por espacio de diez años: hasta que el señor *Broussais* vino á sacarla de su obscuridad, dándola una importancia inesperada y una estension de que no la habia creido capaz su mismo autor.

Se pensó desde luego que un sistema fundado en indicios mal interpretados, suposiciones gratuitas, inducciones contradichas por la experiencia, analogías falsas, argumentos forzados, observaciones particulares erigidas en principios, tendria la misma suerte que todos los que le habian precedido. Así los hombres sensatos esperaban tranquilamente que el fuego del en-

tusiasmo se apagase, y que la reflexion hiciese entrar en el estrecho sendero de la razon á los que se habian extraviado con el prestigio de la novedad; solo se afligian en su silencio de los ataques escandalosos que se dirigian contra algunos maestros respetables del arte. Pero como hay tantos hombres de limitados alcances, cuyo ánimo es muy facil de sorprender, algunos médicos todavía novicios en el arte de observar, se habian entregado incautamente á esta especie de seduccion; y se vió que ya era tiempo de cortar los progresos de un extravío contagioso. Una doctrina que abraza la etiología y la terapéutica de la mayor parte de las enfermedades, no puede ser indiferente. Si se conforma con las leyes de la sana fisiología, nos dará indicaciones mas seguras y mas útiles; pero nos conducirá á los mas peligrosos desaciertos, sino tiene mas fnndamento que los antojos de una imaginacion desarreglada.

El doctor Chomel no se ha propuesto combatir la nueva doctrina en todos los puntos que ofrecen un ataque triunfante: y así, sin detenerse en ninguna discusion

relativa á la distincion de los diversos géneros de fiebres, á las denominaciones que han recibido, á los remedios que se han empleado, se ha querido limitar al examen crítico de esta cuestion:

¿ *Existen fiebres esenciales* ? ó en otros términos: ¿ es la fiebre un mero síntoma de otra enfermedad, esto es, depende siempre de un afecto local interior y concomitante?

No será inútil, antes de entrar en materia, fijar el sentido que damos á la palabra *fiebre* para circunscribirnos bien en la cuestion que se trata de ventilar y resolver.

A los ojos de algunas personas poco reflexivas, podria consistir la fiebre únicamente en la alteracion del calor animal y de la circulacion; pero en realidad estos fenómenos no son mas que la manifestacion, ó por mejor decir, los efectos de una irritacion resentida por el sistema vascular sanguino. Esta irritacion puede residir en el sistema vascular solamente, ó tomar su orígen y tener su foco en todas las partes del cuerpo juntas, como se cree generalmente; y en uno y otro caso,

debe considerarse como esencial, con tal que no sea producida ó fomentada por un afecto interno ó concomitante, que no corresponda á este sistema.

El doctor Chomel añade como caracter propio de la fiebre esencial, la ausencia de toda lesion en el cadáver del que muere de esta enfermedad; y así se propone como objeto principal, examinar si realmente hay casos en donde se haya descubierto este carácter, ó si se han notado siempre vestigios de inflamacion interna.

« Si la cuestion que nos ocupa, dice, se hubiese presentado en uno de los siglos que han precedido al nuestro, hubiera tomado la discusion una forma bien diferente. Por una y otra parte se habrian acumulado pasages de autores é interpretado sus opiniones, sin pensar siquiera en preguntar á la naturaleza, en reunir nuevos hechos, para deducir consecuencias rigurosas.......... En la observacion de los enfermos, en la abertura de los cadáveres es donde se debe buscar principalmente la solucion que se desea, aunque tambien el raciocinio puede dar muchas luces. "

Por el raciocinio, no podemos menos de confesar que entre las causas que obran sobre el cuerpo humano hay ciertamente algunas que producen sus efectos en tal ó tal parte determinada; pero ¿ quién podrá negar que hay otras que tienen accion sobre todo el sistema? Los alimentos vegetales no pueden producir el mismo efecto que los animales, ni los que abundan en materia nutritiva lo mismo que los que la contienen en corta cantidad; y esta diferencia debe resentirse en todas las funciones, así como las cualidades del ayre que se respira deben modificar la sangre que atraviese los pulmones. Cada una de estas causas puede ocasionar un desórden general en la economía vital, y producir enfermedades igualmente generales. Y si no, véase como los mismos que quieren propagar el nuevo sistema, consideran el escorbuto como una enfermedad general, como una alteracion de la sangre, y por consiguiente de todas las partes que reciben de ella los materiales de su nutricion.

La experiencia nos presenta cada dia enfermos en quienes todas las funciones ofrecen un desórden mediano, sin que

ningun órgano se manifieste atacado con especialidad. La fisionomía y el decaimiento manifiestan su indisposicion, los movimientos son débiles, las sensaciones poco decididas, las facultades intelectuales se obscurecen, la respiracion y la digestion se desordenan, el pulso se acelera, el calor se aumenta y las secreciones se alteran. Este estado se manifiesta rápidamente, dura algunos dias, va disminuyendo por grados, y por fin desaparece. Y aun que todas estas señales nos dan á entender que ningun órgano ha sido afecto mas particularmente que otro, como el individuo sobrevive, es imposible demostrarlo. Por esto los autores de la nueva doctrina pretenden que en todos estos casos existe una inflamacion local, y que se reconoce por signos que se han ocultado á sus predecesores: para ellos todo dolor, aunque sea pasagero, obscuro, vago, es un signo de inflamacion: la frecuencia de pulso no puede sobrevenir á un enfermo sin inflamacion anterior ó simpática del estómago; aun cuando el mal primitivo haya sido un flemon, un panadizo ó una llaga.

En las fiebres graves, acaba la muerte con algunos individuos, y el examen de sus cadáveres debe disipar toda especie de duda. De los que se han abierto con esta mira, durante algunos años y delante de muchos testigos, resulta: 1.º que en algunos no se halla ninguna alteracion apreciable; 2.º que en otros se descubren algunas manchas rubicundas, pero reducidas á un cortísimo espacio del conducto digestivo; 3.º que en las tres cuartas partes se ven mas ó menos úlceras en los intestinos, hacia la válvula ileo-cecal: las glándulas mesentéricas correspondientes estan tumefactas y muy encarnadas: el bazo muchas veces está hinchado y convertido en una especie de puchada lívida ó negruzca; 4.º que en algunas se encuentran úlceras cicatrizadas.

Puesto que se han visto individuos muertos de fiebres agudas que no dan el menor indicio de inflamacion interna, es evidente que esta no puede ser la causa general de todas las fiebres. Y decir, como dicen, que en estos casos han desaparecido los signos de inflamacion despues de la muerte, es querer apoyar una

suposicion con otra suposicion: es el modo mas fácil de probar cuanto se quiera.

En cuanto á las manchas rubicundas, se han visto frecuentemente en individuos muertos de enfermedades bien diferentes, en los de muertes repentinas, en los ajusticiados, y hasta en perros que han servido para observaciones fisiológicas: lo que nos prueba que no son peculiares á la fiebre.

Pero en la mayor parte, como hemos dicho, se presentan inflamaciones decididas y úlceras en los intestinos, y este es el grande apoyo de los novadores. A esto responde tambien la experiencia contra ellos. 1.º Habiendo comparado la intensidad de la fiebre con el número y tamaño de las úlceras, nunca se ha visto que guarden proporcion estos efectos con la causa supuesta. 2.º Las úlceras ocupan las partes del conducto intestinal en que mas se detienen las materias fecales, despues de haber pasado por sus principales elaboraciones, y cuando el mismo estado febril las ha comunicado cualidades irritantes, que ocasionan la alteracion de los vasos que las contiene. De modo que la fie-

bre es la causa de la inflamacion, en lugar de ser esta la causa de la fiebre. 3.º Los signos que anuncian la lesion intestinal, como el meteorismo, la escrecion de materias saniosas, la sensibilidad del vientre con especialidad en el vacío derecho, no sobrevienen hasta que la enfermedad está ya avanzada, hasta el décimo dia comunmente. Otra prueba de que estos accidentes son producidos por la fiebre y no al contrario, porque el efecto no puede existir antes que la causa.

Si de las fiebres agudas y continuas, pasamos á considerar las intermitentes, nos costará menos trabajo deshacer toda la tramoya de la nueva doctrina. Mientras duran estas enfermedades, no se descubre el menor indicio de que tengan su asiento en un punto determinado: y si algunos enfermos han venido á morir, ninguna lesion se ha notado en sus cadáveres.

Esto es en substancia lo que el doctor Chomel se ha propuesto probar en su memoria, y lo hace con la madurez de que ha dado tantas pruebas en su ilustre carrera. No es corto el servicio que se hace

á la ciencia, cuando se lucha contra doctrinas falsas, y se refuta un sistema que reune al vacio de sus hipótesis los preceptos mas opuestos á las lecciones de la observacion clínica.

Acabamos de ver un extracto de esta misma memoria, hecho por un partidario de la doctrina de Broussais, en el cual se procuran rebatir los argumentos contenidos en ella. Si hubiéramos hallado algo que tuviese asomo de racional, lo expondríamos imparcialmente, para que nuestros lectores juzgasen por sí mismos en materia tan delicada. Pero no hemos visto mas que un acinamiento de sofismas muy mal disfrazados, en que se descubre la gana de sacrificar el género humano al empeño de sostener su sistema.

Galvanodasmo de STROUVE.

El doctor Strouve ha inventado un aparato muy sencillo, y que puede ser de grande utilidad en los casos de ahogados, asfixiados, ó aparentemente muertos, de cualquier modo que sea. Llama á este aparato *Galvanodasmo*, porque se funda en las propiedades de la electricidad galvánica ó voltayca. Se compone de muchos conos de cobre soldados por sus bases á otros tantos conos de zinc: los de cobre rematan por su vértice en un gancho, y los de zinc en un anillo; de modo que pueden ensartarse unos con otros formando una especie de rosario. El número de estos pares de conos ha de ser proporcional á la fuerza que se quiera emplear; y para usarle, se mete en cada anillo una mecha de lienzo ó de paño mojada en agua salada, con lo cual queda formada la pila. El círculo se establece desde la boca al ano del paciente, haciendo sostener el rosario con cintas de seda bien secas, y al punto siente una conmocion galvánica que le da fuerzas para sacudir la suspension de la vida, restableciendo el movimiento de los

órganos. Si se llega á tiempo, es uno de los medios mas eficaces que se pueden emplear en los casos mencionados.

Nuevo vegigatorio.

El señor *Thibierge* ha emprendido un trabajo analítico muy importante sobre los granos de mostaza negra, y entre otros productos, ha encontrado un aceyte volátil, acre y mas pesado que el agua, como lo son las esencias de canela, de clavo, etc. Se saca este aceyte destilando con agua los granos pulverizados, y cuando pasa al recipiente con el agua, se precipita al fondo por su propio peso. Tiene una accion vegigatoria tan activa, que una sola gota puesta en algodon y aplicada al brazo, ha producido en veinte y cuatro horas una ampolla de una pulgada de diámetro llena de serosidad. Podria muy bien emplearse en lugar de los emplastos asquerosos que se usan ordinariamente, y se evitarian los funestos efectos que producen las cantáridas, por la irritacion que causan en las vias urinarias.

Este aceyte no se desprende de la harina de mostaza sino á un calor considera-

ble, y por esto convendrá en los pediluvios donde ha de entrar esta harina, verter sobre ella agua hirviendo, tapar la vasija por un rato hasta que haya descendido la temperatura al grado conveniente.

Antídoto contra los venenos vegetales.

El señor *Drapiez* ha publicado en el periódico ingles de Thomson (mayo de 1820), los experimentos que ha hecho para probar la virtud de la *fewillea cordifolia*, contra los venenos vegetales. Habian anunciado ya esta virtud varios naturalistas; pero no tenemos noticia de que la hayan apoyado con la experiencia en ninguna parte de Europa. El físico de quien hablamos ha envenenado muchos perros con el *rhus toxicodendron*, con la cicuta y con la nuez vómica: y todos los que han sido abandonados á los efectos del veneno, han muerto; en lugar de que los demas á quienes se administró el fruto de la fewillea cordifolia, han recobrado la salud, despues de una ligera indisposicion. Este antídoto obra no solamente en el estómago, sino en las heridas exteriores, empon-

zoñadas con el jugo del manzanillo, y aplicando sobre ellas una cataplasma de dicho fruto. Es de desear que se introduzca en la farmacia como un medicamento importante; pero falta saber si no perderá su virtud pasando mas de dos años despues de haberle cogido del árbol; pues como hay que hacerle traer de América, no será fácil lograrle siempre fresco.

AGRICULTURA.

Con dificultad se hallará un libro que no contenga algun elogio de la agricultura. Historiadores, poetas, filósofos, oradores, viajantes, todos ponderan la nobleza de esta ocupacion, las grandes utilidades que de ella resultan al Estado, las delicias del campo, la vida inocente y tranquila del labrador, no parece sino que quisieran persuadir á todos los hombres á que dejasen los empleos, los honores, las ciencias, las armas, el comercio, por ir á labrar la tierra ó guardar un rebaño. Pero lejos de conseguirlo, sucede justamente todo lo contrario. Apenas hay labrador algo pudiente que no procure sacar á sus hijos de esta profesion, haciéndolos entrar en las carreras civiles, militares ó eclesiásticas, que realizan á su parecer el lustre de las familias, aunque se arruine por satisfacer esta ambicion ilusoria. Los que viven en las ciudades, no truecan la agitacion y sinsabores de las grandes poblaciones por la paz y so-

siego de la aldea, si no les obligan á ello la desesperacion y el despecho, cuando no han podido conseguir alguna de sus pretensiones, cuando algun rival ha triunfado en las suyas, cuando el potentado no les ha distinguido en un convite, ó cuando no han podido presentarse en un bayle con el vestido de moda. Entonces repiten las sentencias de los filósofos, los versos morales de los poetas: no han conocido hasta ahora la verdadera felicidad; el trato franco y sencillo de los honrados lugareños, les ha hecho cobrar horror á la falsedad de los cortesanos; pero luego que ven la puerta abierta al logro de sus importantísimas bagatelas, no pierden un instante en volver á su antigua vida.

A Dios, festivos zagales, á Dios inocentes labradoras: si algun dia os presentais en el paseo público de mi residencia, huiré de vosotros, porque no podré soportar la vergüenza de saludaros delante de gentes...... ¿Qué felicidad es esta que tantos ponderan, y de la cual todos huyen? ¿No podríamos descubrir la causa de una contradicion tan extraordinaria? tendamos la vista un poco mas alla del circulo

que nos rodea: examinemos otros tiempos y otros paises: veamos si esta contradiccion ha existido siempre, ó si existe en todas partes.

En cuanto á los tiempos pasados, no repetiremos fastidiosamente lo que se puede leer en mil tratados escritos de propósito. Podríamos facilmente copiar la lista de los principes, generales, magistrados, filósofos, en fin de muchos hombres eminentes que repartian su tiempo entre el egercicio de sus funciones públicas, ó de sus tareas literarias, y el cuidado y labor de sus haciendas. Pero al fin de todo, sacaríamos la consecuencia de que en los tiempos antiguos no se desdeñaban los hombres de egercer la agricultura: que las alabanzas prodigadas á esta noble ocupacion, correspondian con sus propios sentimientos: en una palabra, se honraban de ser labradores, y todos deseaban serlo. Mas en esta edad y en otras naciones ¿sucede lo mismo que entre nosotros? A esto podemos responder como testigos de vista. En la mayor parte de Europa, los habitantes de las ciudades van á pasar el verano á las aldeas: los pro-

pietarios estan presentes á la recoleccion de sus frutos, ven por sí mismos los reparos ó mejoras que necesitan sus tierras, sus ganados, sus edificios, etc., es muy comun abondonar enteramente la ciudad en la edad abanzada, y acabar sus dias entre sus colonos: y no son raros los egemplos de preferir la vida campestre, aun en la edad florida, á la espectativa bien fundada de empleos y honores. España es casi el único pais donde sucede lo contrario: y así es preciso que haya algun vicio capital que cause este trastorno de ideas. La *opinion* y el *interés* son las principales causas que mueven á los hombres; pero la opinion parece favorable, el interés parece seguro: veamos si las aparencias nos engañan.

Los que gobiernan, los que administran los negocios públicos, habitan en las capitales, en los pueblos grandes, y por lo mismo que tienen en su mano los medios de hacer mucho bien y mucho mal, influyen poderosamente en la opinion pública. Examínese qué idea forman cuando oyen ó pronuncian las palabras, *patan*, *payo*, *palurdo*, *paleto*, *culiparda*, etc.,

y se hallará que no es de las mas lisongeras : no solo tratando de personas extrañas , sino aun de sus propios allegados. Que se presente en casa de un cortesano su propio padre, el cual viene de la montaña á ver como su hijo hace el papel de señor : no hay que temer que se atreva á presentarle á sus amigos, hasta que el sastre le haya hecho un vestido al estilo señoril. La montera, la hongarina , las polaynas, que dan al buen anciano un ayre patriarcal, no son atavíos dignos de la frívola, y muchas veces corrompida sociedad de los pisaverdes. No importa que se haga ridículo con el embarazo que le causa el nuevo trage, con tal que el suyo propio no esté manifestando que es un labrador. *Pacorro*, el zapatero de viejo que trabajaba en el portal de mi casa, era hombre de bien , y tuvo quien le protegiese (aunque de mala manera) hasta lograrle un *empleo* de portero en una *oficina:* al dia siguiente se echó polvos en el pelo y se puso casaca *militar* : empezó á llamarse *Don Francisco ;* y muchos que antes no se dignaban de darle los buenos dias, desde entonces se quitaban el som-

brero para saludarle. Yo estimaba mucho al buen *Pacorro*, que con el trabajo de sus manos mantenia honradamente sus obligaciones, y aumentaba por su parte la riqueza pública; pero tuve lástima (por no decir otra cosa) de *Don Francisco el ofecinista*, que, por sostener *su aquel*, murió anegado en trampas. Tal vez fuí yo el único que tuvo pesar de su mudanza de estado; todos sus amigos se alegraban de ella y le daban la enhorabuena, porque todos saben que generalmente se estiman mucho mas los atributos advenedizos y perdibles, que el mérito y virtudes personales. Dígame todo el mundo si no siente la fuerza de esta verdad, y si esto no debe contribuir á la repugnancia que se nota por las ocupaciones productivas; y mucho mas por la agricultura, pues para egercerla, hay que alejarse de las grandes poblaciones, en donde puede alimentarse alguna esperanza de salir de la clase despreciada.

Considerando lo que toca al interes, encontraremos tal vez mayores motivos de repugnancia por la agricultura. *Once veces*, me decia un andaluz, *mete el rey la ma-*

no conmigo en este gazpacho: y en efecto, no son menos los impuestos que cargan sobre los ingredientes de una comida tan sencilla. Un ministro tiene que buscar fondos para mantener las cargas del Estado: y lo que es mas, para satisfacer los caprichos de un amo disipador: no es facil estar dotado de la perspicacia y sagacidad que se necesitan para sacarlos de entre las manos de los negociantes, de los mercaderes, que por estar detras de un mostrador tienen el privilegio de enriquecerse de la noche á la mañana, y el honrado trabajador no ha de tener facultad mas que para ganar lo necesario á su sustento. El labrador tiene sus bienes á la vista de todo el mundo, no puede meter sus frutos en una cartera, como lo hace el capitalista de especulaciones. ¿Hay cosa mas facil que acudir á él? Si se le arruina, si se cierran las puertas á la prosperidad futura de la nacion; *eso no es cuenta mia: salga yo de mi apuro, y el que viniere atras que arree.* Asi discurrian los *Lerenas* los *Soleres*, y otros corifeos de la administracion del último reynado. La desgraciada agricultura lo pagaba todo; una vez estableci-

da una contribucion, siempre con calidad de *por ahora*, no se ha verificado el caso de abolirla: y acumulándose sobre ella otras y otras nuevas, hemos llegado á punto de tener que abandonar la tierra mas bien que labrarla, porque despues de pagar todas las cargas y socaliñas, apenas queda con qué cubrir los gastos de la labor. Y ¿quién á vista de esto ha de inclinarse á una profesion tan desastrada? Nuestros poetas harán idilios y canciones pastoriles: nuestros discursistas de academia se desharán en elogios de la vida rústica; pero como ni unos ni otros estan persuadidos de la verosimilitud de sus ficciones, tampoco podrán persuadir á los demas, y no resultarán mas que imitaciones frias para entretener á sus amigos, ó dar un pasatiempo á la gente ociosa.

Si mis clamores pudieran llegar al soberano Congreso, le diria que discurriese otros medios de cumplir por ahora con las cargas del Estado: que aliviase en todo lo posible á la estenuada agricultura: que la dejase recobrar su antigua robustez para que vuelva á ser la delicia de los hombres aplicados y sensibles, al mismo

tiempo que sea la principal fuente de nuestra prosperidad: que se acuerde, en fin, que mientras los gobiernos de Tiro, Mileto y Cartago hicieron prosperar la agricultura, fueron invencibles; pero luego que la abandonaron por dedicarse al comercio, excitaron la codicia de otras naciones, se engendraron envidias intestinas; los estragos de la guerra y los furores de la oligarquía: hicieron que sus nombres se borrasen de la lista de las ciudades.

Sobre el conocimiento de las tierras y modo de analizarlas. Por TEODORO CEFALENIO.

En uno de mis viages me hallé acometido de una fiebre biliosa, la cual me obligó á detenerme en un lugarcito en casa de un labrador bastante acomodado, que se ofreció generosamente á hospedarme y hacer que se me asistiese con todo lo que mi situacion requeria. Con motivo de haber quedado viudo poco tiempo antes, habia retirado de las casas de educacion en que los habia puesto, á su hijo *Martin*, de edad de 16 años, y á su hija *Isabel* que

no pasaba de 14. El sensible y virtuoso Martin era quien cuidaba de mi asistencia, estaba casi siempre á mi lado, haciendo que se egecutasen puntualmente las órdenes del médico; y como estaba encargado de la economía general de la casa, de llevar cuenta y razon de las entradas y salidas, por apartarse de mí lo menos posible, solia traer á mi cuarto los libros de caja para hacer sus cálculos y sus asientos. Cuando mi enfermedad fue cediendo, en uno de aquellos ratos que me hallaba con fuerzas para sostener su conversacion, me manifestó la confusion que le iba causando la multitud de los negocios, al paso que se iban acumulando en sus libros; y el modo con que se explicaba, me dió á conocer que no le habian instruido en el arte de tener los libros de caja. No me costó mucho hacerle comprender lo mas necesario para su objeto, y en dos dias puso sus asientos en orden, quedando admirado del ahorro de trabajo, la claridad y prontitud con que despachaba su tarea. Con esto se aficionó á mi trato, recogía y aun escribia cuantos consejos yo le daba, y muchas veces hacia que su hermana, la gentil y

dulce Isabelita, asistiese á nuestras conversaciones: las cuales contribuyeron no poco al recobro de mi salud. Las desgracias que se habian acumulado sobre mí de resultas de los acontecimieutos públicos, el injusto trato que yo recibia de los que se habian llamado mis amigos, la escandalosa ingratitud de muchos que me debian su existencia, y algo mas, eran la causa primitiva de mis males físicos, y de cierto grado de misantropía que habia ocasionado algun desarreglo en mis facultades intelectuales. Pero la presencia y trato de unos individuos que, á la ingenuidad y gracias de la tierna juventud, reunian la virtud mas bien cimentada por la educacion y el buen egemplo de sus padres, me reconciliaron con el género humano: mi alma recobró mucha parte de su antigua energía, y en pocos dias me hallé en estado de levantarme. ¿Cuándo olvidaré yo la viva solicitud con que la inocente Isabelita procuraba divertirme, egecutando en su forte-piano las sonatas que eran mas de mi gusto?..... Pero el agradecimiento me hace olvidar el objeto que me habia propuesto al tomar la pluma.

Llegó el caso de recobrar mis fuerzas lo bastante para salir á pasearme por el campo, y mis dos nuevos amigos no quisieron que saliese sin ellos; porque teniendo ambos un ardiente deseo de instruirse, esperaban que nuestros paseos no serian infructuosos. Sentados una vez á la orilla de un arroyo, sacó Martin del fondo un clavo que, habiendo estado mucho tiempo debajo del agua, se habia cubierto de aquel polvo amarillo rojizo que todo el mundo conoce; y con este motivo, pasó entre nosotros la conversacion siguiente:

Martin. Yo me admiro de ver que el agua siendo tan blanda tenga fuerza para destruir al hierro, siendo una de las cosas mas duras que conozco. ¿Sabra usted explicarme como puede ser esto?

Cefálenio. No es el agua la que destruye al hierro, porque este es un cuerpo simple y no se puede destruir, aunque se puede desmenuzar; pero el hierro destruye al agua, que es compuesta. Y para que podais comprender este misterio, acordaos de lo que hablamos antes de anoche cuando tratamos del modo con que una vela se quema. Ya os dije que el ayre con-

tiene un principio llamado oxígeno, y que este principio es el principal agente de la combustion. Pues ahora os diré mas, y es que el agua se compone tambien de oxígeno, el cual......

Isabel. Yo habia entendido que el oxígeno era una cosa como vapor, como ayre, de estos que usted nos dijo que se llaman gases: y el agua no es gas, sino que.....

Martin. Vaya, hermana, que con tus vivezas no dejas hablar al señor. Aguarda que concluya y......

Cefalenio. No, amigo mio: no ha hecho mal tu hermanita en hacerme ver que mi explicacion del otro dia no fué completa: y mas de cuatro que tienen nombre de sabios, se olvidan á lo mejor de la diferencia que hay entre el oxígeno y el gas oxígeno. El oxígeno es sólido, y pudiéramos decir como polvo; que combinándose con el calórico, forma un gas; lo mismo que el agua se convierte en vapor cuando se calienta mucho.

Isabel. Y ¿por qué llama usted *gas* al del oxígeno, y al del agua *vapor*?

Cefalenio. Porque el vapor cuando se enfria se vuelve á convertir en agua;

pero á los gases, por mucho que se les enfrie, no se les puede hacer que pierdan su forma de ayre. Esta es la diferencia que hay entre vapor y gas.

MARTIN. Si usted se detiene á responder á todas las preguntas de mi hermana, no acabarémos en un año. Aquí estoy con este clavo roñoso en la mano, deseando saber de donde proviene esta roña, y ella no nos deja......

ISABEL. No te enfades, Martin; ya sabes que yo tambien tengo paciencia cuando tú quieres preguntar algo: y me reprimo, y dejo por decir mas de cuatro cosas......

MARTIN. Yo no me enfado, ni me puedo enfadar contigo; pero me impacientas con tus interrupciones.

CEFALENIO. No hemos perdido nada con ellas. Decia yo, pues, que el agua se compone de oxígeno, el hierro tiene la virtud de descomponerla, aunque lentamente, y combinándose con el oxígeno del agua, forma esa roña ó polvo amarillo, que tambien se llama *óxido*.

MARTIN. Con que no es mas que hierro y oxígeno combinados.

Cefalenio. Nada mas.

Martin. Pues la tierra con que el tejero hace los ladrillos y tejas será lo mismo, porque tiene casi el mismo color, y es así, como esta roña poco mas ó menos.

Cefalenio. No por cierto. Aquella tierra es tambien una combinacion de oxígeno, pero con otro metal: y para decirlo en una palabra, todas las tierras, todas son óxidos metálicos, solos ó combinados con otras cosas. Pere ese color entre amarillo y rojo, mas ó menos subido, que se nota en ellas, proviene casi siempre del óxido de hierro que está allí mezclado.

Martin. Bien decia yo que la tierra del tejar se parece algo al óxido de hierro.

Isabel. Sí, pero la cal que yo he visto en la obra del palacio, es muy blanca, y tambien es una tierra.

Martin. Es blanca, porque no tiene óxido de hierro ¿no es verdad usted?

Cefalenio. En efecto, lo has acertado.

Isabel. Y ¿de qué metal es la cal?

Cefalenio. No es de ninguno de los que se emplean en los utensilios ó alhajas de uso conocido, ó por mejor decir, no se emplea en ninguna cosa, porque es

muy dificil de extraer, y á poco que se caliente, se combina al instante con el oxígeno del ayre, y se convierte en cal.

MARTIN. Y la tierra del tejar ¿de qué metal se forma?

CEFALENIO. Te diré lo mismo que he dicho del metal de la cal. Estos metales no son conocidos sino en los laboratorios de los físicos: se extraen solamente por curiosidad, y para probar la proposicion que os dije antes; esto es, que todas las tierras son óxidos metálicos, solos ó combinados.

MARTIN. Siempre dice usted *solos ó combinados*. No, pues algun misterio hay en esas palabras, porque usted no acostumbra decir cosas en valde: y anoche nos decia papá que pusiésemos gran cuidado cuando usted hablaba, que no dejásemos escapar......

CEFALENIO. Déjate, hijo mio, de esos cumplimientos. Tu padre tiene mucha bondad, se ha empeñado en favorecerme, y.....

ISABEL. ¿Favor? ¡Si usted oyese á papá! Que no sabe como dar gracias à Dios de que usted haya venido á parar á casa....

CEFALENIO. Vamos, vamos á nuestro

asunto. Aunque los óxidos metálicos son cuerpos compuestos, todavía entran en nuevas combinaciones, uniéndose á otros cuerpos. La sal que se emplea en la cocina para sazonar los alimentos, se compone de un óxido metálico, y de otro cuerpo que tambien es compuesto. El yeso que se usa tanto en las obras, se compone de cal (que es un óxido metálico) y de otro cuerpo. El mármol se compone tambien de cal y de otro cuerpo, y lo mismo todas las piedras que se llaman *calizas*, porque producen cal cuando se las calienta fuertemente. Pero las piedras cuando se desmenuzan en polvo fino ya se llaman *tierras*; conque las tierras que provengan del yeso, del mármol, ó de las otras piedras calizas, serán óxidos combinados, en lugar de que hay otras tierras que son óxidos simples. La tierra del tejar, por egemplo, es una mezcla de un poco de tierra caliza, de otro poco de óxido de hierro, y la mayor parte consiste en otros dos óxidos simples que se llaman *alúmina* y *sílice*.

MARTIN. Y ¿cómo ha podido usted descubrir eso?

Cefbalenio. No es tiempo todavía de explicaros los medios que emplean los físicos para ello: yo satisfaré vuestra curiosidad antes de muchos dias. Por ahora tratemos de otras cosas que os irán preparando para egecutar esas operaciones con inteligencia y seguridad, al mismo tiempo que os hagan conocer las diferentes especies de tierras y las propiedades de cada una.

Isabel. Yo estoy aturdida de ver qué lejos estábamos de conocer siquiera la tierra que pisamos.

Martin. No, pues yo no he de parar hasta que sepa cómo se conocen las mezclas de unas con otras: ya que el señor Cefalenio tiene tanta paciencia con nosotros.

Cefalenio. Me parece que os oí decir al salir de casa que ibais á tomar un vaso para beber agua en la fuente de la peña.

Isabel. Aquí le tengo en mi saco.

Martin. Pues yo metí otro en mi bolsillo, no sabiendo que le habias tomado.

Cefalenio. No es malo que tengamos dos. Echemos en uno un poco de esta arena que hay en el arroyo. Ya veis que

aunque se remueva con el agua, luego que se deja sosegar un poco, el agua queda clara, se va la arena al fondo, y sus granillos no se pegan unos á otros, aunque se aprieten entre los dedos, siempre quedan sueltos y libres.

Martin. Es verdad. Mira, mira, Isabel, qué áspera es esta arena cuando se remueve entre la mano.

Isabel. Y algunos granos deben ser esquinados, porque pican en las yemas de los dedos.

Cefalenio. Tomemos ahora un poco de tierra de este vallado, y poniéndola en el vaso, labémosla con agua. Aunque la dejo quieta mas de un minuto, no se va toda al fondo: queda una buena porcion en el agua, como se ve por lo turbia que está. Pasemos esta agua turbia al otro vaso, con cuidado para que no cayga la tierra aposada: y echando mas agua en el primero, todavía se presenta turbia despues de un minuto de haberla dejado sosegar. Juntemos esta agua turbia con la primera, y despues de haberla labado así tres ó cuatro veces, observad como lo que

queda en el primer vaso, es arena semejante á la del arroyo.

Isabel. Lo mismo. ¿Quién lo habia de creer?

Martin. ¿Pues no ves que el agua que corre por el arroyo va labando la tierra, como el señor lo ha hecho en el vaso? lo que ha quedado en el fondo del arroyo, ha de ser precisamente lo mismo que lo que ha quedado en el fondo del vaso.

Cefalenio. Bien, muy bien: así me gusta. Con tal que pongas igual atencion en todo lo que yo te explique, te prometo que no tardarémos en llegar á nuestro fin.

Isabel. Atiende, Martin: el agua turbia que se echó en este vaso, mira como se va aclarando por arriba; y poco á poco va cayendo tierra al hondon. ¿Lo ves?

Martin. Y bien fina que es. Yo apuesto que los granos de esta tierra no te han de picar en las yemas de los dedos.

Cefalenio. Cuando estemos mas despacio, aguardarémos á que el agua se aclare completamente. Ahora derramarémos esta con cuidado, que no se cayga la tierra del fondo. Ya veis en efecto que es uua tierra muy fina, que hace un barro pe-

gajoso, y si tuviera menos agua, lo seria mucho mas. Pero vamos á verlo.

Este pañuelo que pongo sobre estos juncos, es para sostener un papel que coloco encima: y haciendo caer la tierra del vaso en el papel, se filtra el agua que tiene de mas, y resulta un barro mas pegajoso que antes. Dejándolo algun tiempo en esta disposicion, para que se filtre mas y se ventile, el barro se irá poniendo mas duro, de modo que podrémos hacer con él cuantas figuras queramos.

Martin. Mas de cuatro veces me he divertido yo en hacerlas, junto con mis condiscípulos, en los ratos de recreacion.

Cefalenio. Todos hemos hecho lo mismo.

Isabel. Pues yo, desde una vez que se me manchó el vestido, no he querido volver á jugar con barro.

Martin. ¿Qué manchar? Cuando á mí me cae alguna mancha de aceyte ó de grasa, no hago mas que poner sobre ella un poco de barro blando, lo dejo secar, y con esto se quita la mancha. No parece sino que el barro la chupa y se la lleva.

Cefalenio. Así es: la tierra de esta

especie chupa los aceytes y grasas; pero cuando el barro cae sobre un tejido de algodon ó de lino, como son los vestidos de Isabelita, se entrapa entre los hilos del tejido, y por la diferencia de color, resulta como una mancha que no se quita sino labándole de nuevo. En lugar de que la lana de que está hecho el paño de tu vestido, no se deja penetrar tan facilmente del barro, y cuando está bien seco, basta frotarle y acepillarle para que se despegue enteramente.

MARTIN. Pero de estas operaciones que usted acaba de hacer, yo saco por consecuencia que la tierra en que estamos se compone de dos especies diferentes: la primera es la arena, y la segunda es la tierra que sirve para hacer barro y que quita las manchas.

CEFALENIO. Así es la verdad.

ISABEL. Y ¿comó se llama esta tierra fina?

CEFALENIO. Se llama tierra *barrial*, porque se hace barro con ella; se llama tambien *arcilla*, y cuando es muy pura se la da el nombre de *alúmina*; pero es

muy raro el que se encuentre en un grado de pureza semejante.

Martin. Esta no será pura, porque tiene color, y usted nos ha dicho que este color proviene del óxido de hierro.

Cefalenio. Y aun me atrevo á asegurar que tambien hay algo de polvo calizo, y tal vez otro poco de tierra de la que llaman *magnesia*.

Isabel. ¡Cuántas cosas nos va usted diciendo! yo ya no me acuerdo casi de ellas. Como que si no temiera molestar á usted, le suplicaria que me lo repitiese.

Cefalenio. En ese ánimo estaba yo. Pero á fin de completar lo que conviene saber acerca de esto, os diré que mireis con cuidado la arena: observad que hay muchos granos que son relucientes como vidrio ó poco menos.

Martin. Ya lo habia yo notado algunas veces.

Isabel. Y yo tambien.

Cefalenio. Pues esos granos son de lo que os dije que se llama sílice, otra especie de tierra ú óxido metálico, de que principalmente se componen los pedernales y guijarros que dan lumbres con el es-

labon. Me parece que os he dado noticia de las especies de tierras que se hallan mas comunmente en nuestro suelo, y sobre todo en los terrenos propios para labrar, que es lo que á vosotros os importa saber. Y para satisfacer los deseos de nuestra amable compañera, voy á resumir en pocas palabras lo que hemos hablado esta tarde.

Son cinco las especies de tierras que os he nombrado, y algunas las habeis visto por vuestros propios ojos. La primera es el *óxido de hierro*, que tambien se llama *ocre*, el cual en los terrenos de labor no es abundante, pues no hace mas que dar color á las demas tierras. La segunda es la *silice*, que casi es pura en los granos blillantes y trasparentes de la arena. La tercera es la *alúmina*, que domina en la tierra barrial ó *arcilla*. Estas tres no estan mas que mezcladas por lo regular; pero las otras dos la *cal* y la *magnesia* estan combinadas con otros cuerpos, que no son tierras, y mas comunmente con uno que, cuando está libre, siempre conserva la forma de gas: y no olvideis lo que os dije hablando del oxígeno, que los gases tienen la forma de ayre en virtud del caló-

rico que se ha combinado con otra sustancia, la cual por sí es sólida como los metales, ó el carbon, ó cosa así.

Isabel. No se me ha olvidado el egemplo que nos puso usted antes de anoche. El ágaua cuando está helada es un sólido, es una piedra: si se calienta, se derrite; y si el frio del ayre no la quita el calor que ha recibido, se mantiene derretida ó líquida, que es como mas comunmente la vemos: pero en calentándola mucho mas, el nuevo calor la convierte en vapor, que es como un gas para el caso.

Cefalenio. Viva mi amiga Isabelita. Doctores conozco yo que no lo han comprendido con tanta claridad. Mas volvamos á nuestro propósito. Puesto que la base de un gas debe ser sólida por sí, sus combinaciones pueden ser tambien sólidas, como sucede con el oxígeno y los metales que nos dan las tierras: pueden ser líquidas, como el agua, el aceyte, el vino y el aguardiente que son combinaciones de oxígeno con otros cuerpos: del mismo modo pueden ser fluidas al modo del ayre, esto es gases, como sucede con el carbon, que cuando se calienta mucho se apodera del

oxígeno del ayre, y combinado con él, se escapa en forma de gas. Esto es lo que se llama *quemar el carbon*.

Martin. Ya me figuraba yo que habia usted de venir á parar en alguna cosa por ese estilo; porque observo que siempre toma usted los egemplos de las cosas que estamos viendo y palpando todos los dias.

Cefalenio. Si no fuera así, ¿cómo me habíais de entender? Dejadme acabar, que no me falta mucho. Este gas de oxígeno y carbon se puede mezclar algo con el agua, y esta agua entonces tiene un sabor agrio, como si se hubiera echado en ella vinagre. Ya sabes que el vinagre se llama en latin *acetum*: y suavizando un poco esta palabra se ha formado la de *ácido*, que es el nombre que se da á muchos cuerpos que tienen el mismo sabor agrio, como el zumo del limon, el de agraz y otros muchos. El gas ácido de que estábamos hablando, como tiene por base al carbon se llama *gas ácido carbónico*. Este es el gas con que la cal y la magnesia se hallan combinadas en las tierras comunes. Combinaciones de forma sólida, aunque en ellas entra la base de un gas.

MARTIN. Usted nos dijo que el yeso es una composicion de cal; ¿es tambien una combinaciou con el ácido carbónico?

CEFALENIO. No lo creas. Es otro ácido el que compone el yeso. Y para no teneros en suspension, os puedo decir desde luego que es un ácido compuesto de azufre y oxígeno.

ISABEL. En todas las cosas entra el oxígeno. Ya voy yo viendo que cuanto se presenta delante de mi vista, cuanto como, cuanto bebo, y hasta la tierra que piso, todo está empapado ó dispuesto á empaparse de oxígeno.

CEFALENIO. ¡Ay, hija mia! Sin apercibirte de ello, tu propia viveza te ha hecho decir una verdad, que puede dar ocasion á meditaciones muy profundas. ¡El oxígeno y el calor! Estos son los grandes resortes que ponen en movimiento la maravillosa máquina del universo. El ayre que respiramos seria un veneno mortal, si no tuviese oxígeno: el agua es una bebida insoportable y malsana, cuando la falta el oxígeno interpuesto, ademas del que la constituye esencialmente: los alimentos, dejarian de serlo si careciesen de oxígeno:

en fin, este es el principal sustentáculo de nuestra vida, junto con el calor; y los demas seres de la naturaleza pasarian á un estado de inmobilidad, ó de muerte, por mejor decir, sin la asistencia de estos dos agentes, tan misteriosos é incomprensibles en su naturaleza, como admirables en sus efectos.... Pero no sois todavía capaces de penetrar cuanto sobre ellos pudiera deciros.

El ácido de azufre y oxígeno, de que ibamos hablando, se llama ácido *sulfúrico*, nunca toma la forma de gas, sino la de líquido, y es el que venden los drogeros con el nombre de *aceyte de vitriolo*.

Isabel. Ya le he visto muchas veces. Porque mi maestra le usaba mezclándole con añil, y salía un azul muy hermoso para la ropa blanca y las medias de seda; me enseñó como se hacia esta mezcla, y me lo puso por escrito. Yo le mostraré á usted esta receta cuando volvamos á casa.

Cefalenio. Me alegro mucho de eso. Yo tambien te enseñaré algunas recetas útiles para los usos caseros. En cuanto al ácido sulfúrico, os diré que es muy corrosivo, que si cae una gota sobre la ropa,

abre un agugero como si fuera una brasa, y así es menester manejarle con mucha precaucion. Cuando se mezcla con piedra ó tierra caliza, produce un hervor semejante al del agua sobre la lumbre: y este hervor consiste en que el ácido sulfúrico tiene mas fuerza de union con la cal que no el ácido carbónico, y teniendo este que ceder el puesto al sulfúrico, se escapa en su forma gaseosa, y al salir produce aquellas burbujitas que remedan el hervor. Queda despues el sulfúrico unido con la cal, cuya union ya os he dicho que es el yeso; de suerte que podemos formar yeso cuando queramos.

Martin. Me ocurre una cosa: y es que para usar del yeso natural en las obras, le hacen pasar primero por un calor muy fuerte, en un horno á propósito; lo mismo hacen con la piedra caliza para sacar la cal. ¿No resulta el mismo efecto en uno y otro caso?

Cefalenio. No es lo mismo. El calórico no hace perder al yeso mas que una cierta porcion de agua que naturalmente tiene reconcentrada en su interior, sin que se altere de ningun modo la combi-

nacion del ácido sulfúrico y la cal. Pero la piedra caliza se descompone completamente. El ácido carbónico se disipa en su forma de gas, y queda la cal pura, que es la que sirve para los usos de construccion y otros muchos.

Martin. Eso viene á ser una confirmacion de lo que usted nos dijo poco ha, y es que el ácido sulfúrico tiene mas fuerza de union con la cal que no el ácido carbónico, puesto que un calor fuerte basta para separarla de este, y no altera la combinacion con el sulfúrico.

Cefalenio. Es tan débil la fuerza de union del ácido carbónico con la cal y con la magnesia, que todos los demas ácidos le separan de ellas: y así no hay mas que echar vinagre ó zumo de limon, ó de agraz en la piedra ó tierra caliza ó de magnesia, y se nota desde luego el hervor que indica la salida del ácido carbónico.

Isabel. Mire usted, señor Cefalenio, que se va haciendo tarde; usted está delicado, y el fresco que se levanta puede hacerle daño. Si á usted le parece, nos volveremos á casa.

Martin. Sí, sí, mejor será. Esto no nos impide continuar nuestra conversacion, con tal que no se sienta usted cansado.

Cefalenio. ¿Cómo es posible cansarme hablando con vosotros? Volvamos poco á poco, y en el camino os iré dando algunas otras noticias que no dejarán de ser útiles..... ¿Habeis visto esta hondonada en el invierno?

Martin. Sí señor, muchas veces. Bien se acordará Isabel de un dia que veníamos los dos á caballo en una borrica, la cual se metió en el barro hasta la mitad de las patas, y se atascó de modo que no pudo salir, y costó mucho trabajo sacarla, porque era el barro muy fuerte y pegajoso.

Cefalenio. Eso es justamente lo que yo queria deciros. Veo que es un terreno en donde domina la arcilla con exceso, y debe formar un barro tal como tú me le pintas. Uno de los medios mas sencillos para conocer por mayor las tierras, es el observar la calidad de barro que forma el agua con ellas. Si es tenaz y correosa, señal de que domina la arcilla; si entra un poco mas de arena, ya es mas

suelto, y va siéndolo mas y mas al paso que la arena va dominando; hasta que por último, si es arena sola, no tiene ninguna trabazon.

Martin. Pero la arena no es de una sola especie de tierra, porque yo veo que sus granos son de diferentes colores, unos son relucientes y otros no, en fin, sin saber decir por qué, conozco que hay mucha diferencia de unos granos á otros.

Cefalenio. Pues ¿no ha de haber? Tened bien presente que el nombre de arena no se aplica á la naturaleza intrínseca de la tierra, sino á su forma y consistencia. Con tal que se componga de granos bien sensibles, y que sean impenetrables al agua, ya es arena. Si se machaca un ladrillo bien cocido, se aparta el polvo fino con un cedazo cerrado, y se pasa el resíduo por otro cedazo muy abierto, resultará una verdadera arena; como tambien si se hace otro tanto con marmol, ó cualquera otra piedra caliza dura. Lo que hay es que así los granos de ladrillo ó teja, como los de piedra caliza, no tienen bastante dureza para resistir mucho tiempo al roce de otras chi-

nas que ruedan en los rios, y aun de la misma agua, en lugar de que los granos de pedernal ó de otra cualquiera piedra *chisposa*, son más duros y por lo mismo resisten mucho mas tiempo á todo roce. Por esta razon dominan en todas las arenas los granos de especie silícea.

ISABEL. Perdone usted que lo interrumpa. Pero acabo de oir decir á usted *piedra chisposa*: y no me acuerdo de que nos haya explicado cuál es esta especie de piedra.

CEFALENIO. Esa observacion manifiesta la grande atencion con que me escuchas. Yo me valí de esa palabra casi sin pensar en ello; y quise dar á entender toda piedra que da chispas con el eslabon, tenga por otra parte el nombre que quiera, como pedernal, guijarro, ágata, cuarzo, cristal de roca, etc.

Mirad ahora el terreno de esta otra bajada del cerrillo: ya veis que es todo arenisco; que se resbalan los pies y no podemos adelantar como en un camino firme. Habreis observado tambien que cuando llueve, desaparece el agua infiltrándose en lo interior: y por poco que

se aclare el tiempo, en un dia está seco. Al reves el suelo arcilloso del otro lado, muchos dias despues de haber cesado la lluvia, se mantiene el agua encharcada en los hoyos, sin poder penetrar á lo interior; y solo se va, reduciéndose á vapor con el calor del sol. La que se ha introducido al principio de la lluvia, con la cual la tierra se empasta, no puede salir en mucho tiempo; hasta que el calor va penetrando y la reduce á vapor, y este vapor con su fuerza espansiva se abre camino para salir, de donde provienen las grietas de tales terrenos en tiempo de sequía. A esto ayuda tambien una propiedad que tiene la arcilla, y es que cuando á fuerza de calor pierde el agua con que está amasada, se encoge, se reduce á menos volúmen, apretándose sus partecillas unas con otras. Preguntad al tejero, y os dirá que si mete un ladrillo cocido en el mecal donde le amoldó, entra muy holgado, y tanto mas holgado cuanto mas cocido está.

MARTIN. Ahora me hace usted acordar de una cosa que pasó en un tejar que estaba cerca de la casa de mi maestro, á

donde nos llevaba muchas veces para que viésemos todas aquellas operaciones. El horno donde se hace la cochura tiene una bóveda abajo, con respiraderos para que pase la llama, y sobre esta bóveda, que ordinariamente la fabrican con ladrillo crudo, se cargan los ladrillos y tejas que se han de cocer. Pues señor: se undió la bóveda dos veces; y ahora conozco que fue porque los ladrillos crudos se cocieron, se encogieron, y dejando huecos entre sí, no pudieron sostenerse unos con otros. En efecto, un catedrático de física le aconsejó que emplease ladrillos cocidos, y desde entonces no se le volvió á hundir.

Cefalenio. Yo le hubiera aconsejado otro medio mucho menos costoso que la cochura, porque en suma, el ahorro de este gasto es el motivo de emplear ladrillos crudos. Pero otro dia hablaremos de este asunto, por si acaso te ocurre alguna vez fabricar ladrillos, ó dar un buen consejo á otro. Por ahora quisiera que sacásemos alguna utilidad de lo que llevamos dicho acerca de las tierras; y sobre todo por lo que toca á la agricultura, que debe ser vuestra principal ocupacion.

La bondad de un terreno para labor consiste en una mezcla bien proporcionada de arena y tierra barrial, que no resulte ni muy floja ni muy recia. Conviene que las raices de las plantas se estiendan sin encontrar resistencia demasiada, pero tambien es necesario que puedan agarrarse al suelo con firmeza, á fin de que no se descuajen con los empujes del viento. La tierra debe retener el agua para conservar el jugo necesario á la vegetacion; mas no tanto que se enaguacen los vegetales y pierdan su verdadero vigor. Pero no se pueden dar reglas generales para lograr este buen medio, porque hay terrenos que son buenos para unas plantas, y no lo son para otras; y aunque la especie de plantas sea la misma, la diferente situacion del terreno hace que se requiera diferente proporcion de arena y arcilla. Y sobre todo la misma naturaleza de las tierras influye poderosamente en los efectos de la mezcla. Cuando la parte barrial contiene mucho polvo calizo, no forma un barro tan tenaz como cuando es muy aluminosa: y si la arena contiene mucha proporcion de granos menos duros que los

silíceos, no son sus efectos tan duraderos como en el caso contrario. Yo he visto abonar con yeso un terreno muy arcilloso, por falta de arena en las cercanías; y aunque sus efectos eran tales como se deseaban, no duraban mas que seis años á lo sumo, y habia que renovar el abono cada cinco años: y esto porque los granos de yeso son fáciles de pulverizar. De aquí podeis inferir lo mucho que importa saber descubrir las especies de tierras, que es lo que se llama *analizarlas*: y como esta es una materia un poco larga y delicada, lo dejaremos para otro dia; con tanta mas razon que tengo que hacer antes algunos preparativos. (*Se continuará.*)

Aguardiente de rubia.

Hasta ahora creíamos que la rubia no daba mas producto útil que la materia colorante de su raiz; pero el señor Dôbereiner, químico holandes, acaba de descubrir en ella 34 por 100 de materia sacarina, que la dan la propiedad de pasar por la fermentacion vinosa y producir una buena cantidad de aguardiente de excelente calidad.

Para esto se hacen con la raiz molida y agua tibia unas puches muy claras, añadiendo un poco de levadura, sea de cerveza ó sea de harina de trigo, con lo cual entra en fermentacion prontamente, y al cabo de cinco ó seis dias resulta un licor vinoso muy abundante en espíritu, pues de 100 libras de raiz se pueden sacar 20 libras de buen aguardiente.

El residuo de la destilacion, con el sedimento que queda despues de haber fermentado, conservan la parte colorante sin alteracion alguna; de modo que puede servir para el tinte lo mismo que antes de fermentar. Es decir, que se logra el producto nuevamente descubierto, sin menoscabo del que se conocia anteriormente.

Especie de uva negra que da tres coscehas.

En Lumigny, lugar de Francia, en el departamento de Sena y Marna, existe una variedad de uva negra, cuya vid da tres veces fruto al año.

Al cuarto año de su plantacion ya produce uvas con abundancia. Son muy dul-

ces y agradables al gusto, y el vino que sale de ellas es mas que mediano. Quien ha introducido allí esta planta es un labrador llamado Borghers, y tiene la mayor complacencia en repartir vástagos todos los años para que se propague.

Potasa en los tallos y hojas de las patatas.

Como es ahora la estacion en que se comienza la cosecha de las patatas, no será fuera de propósito advertir que las ramas y hojas secas de esta planta, dan una ceniza muy útil para las legías, porque contiene mucha potasa.

Los fabricantes de este álcali podrán aprovecharse de este aviso, porque sin ocuparse en el cultivo particular de otras plantas, hallaran en esta un recurso de grande utilidad.

ARTES INDUSTRIALES.

Aun cuando nos faltasen los documentos de la revelacion, que nos enseñan cual ha sido nuestro orígen, el hombre laborioso se persuadiría facilmente que está formado á imagen y semejanza del Criador. Así como el supremo Arquitecto del universo ha vivificado la materia, ha organizado el caos, ha regulado el movimiento de los astros, ha puesto en todo el orden y armonía que infunden en la criatura tanto respeto y admiracion por su divino Hacedor: así el hombre con su trabajo ha mudado la faz del mundo que habita, ha hecho servir á sus necesidades, á su comodidad y á su recreo, las materias que á primera vista parecerian inútiles.

El ocioso, que solo ha nacido para servir de carga á sus semejantes, no es capaz de persuadirse á que otros cobren aficion al trabajo; porque le es imposible comprender los placeres que nacen de la acti-

vidad. ¿Cuándo puede un hombre creerse superior á los entes que le rodean, mejor que al ver salir transformadas de entre sus manos las producciones toscas de la naturaleza? Aquí veo sacar de las entrañas de la tierra peñascos en bruto, de los cuales se extraen trozos informes de metal: mas allá veo que este metal adquiere formas y calidades nuevas; que de las manos de un hombre sale convertido en instrumentos, sin los cuales todas las demas artes desaparecerían de la sociedad: de las de otro salen las máquinas con que pongo en seguridad mi domicilio: de las de otro salen las armas para mi defensa y aun para mi recreo: de las de otros salen otros mil objetos á que puede destinarse el mas precioso de los metales. En otra parte veo desfigurar otras piedras para que tomen las formas convenientes á mi servicio: en otra parte las maderas, en otras los alimentos, en otra las fibras de las plantas, en otra la cubierta de los animales, para mi abrigo y adorno; y hasta el modo de comunicar los pensamientos de un extremo del mundo al otro, ha sabido encontrar el ingenio del hombre. ¿Qué placer facticio puede

comprarse con el que siente al ver estas obras el mismo que las ha egecutado? Son como sus hijos, que no pueden menos de enternecerle cuando los ve servir útilmente al objeto á que los ha destinado. Ha sido menester que la barbarie y la corrupcion hayan conspirado juntas para trastornar las ideas, hasta el punto de considerar las ocupaciones productivas como propias de los esclavos: y lo peor es, que en este siglo de luces, en que tanto se proclaman las ideas liberales, no estamos todavía enteramente curados de esta epidemía; hay aun quien se desdeña de servir para algo en este mundo. Pero dejemos que se pudran en su vana inutilidad estas heces de la especie humana, y volvamos la vista á los creadores de nuestra riqueza: estudiemos los medios de mejorar su suerte y de perfeccionar sus obras.

Hemos prometido dar noticia de los adelantamientos que se hacen en otros paises, para que nuestros fabricantes y artesanos puedan imitarlos; pero por mas diligencias que hemos hecho para formar una idea justa del estado de nuestra industria, y conocer lo que realmente nos falta, no

hemos podido hasta ahora recoger mas que algunas noticias vagas é inexactas. Los medios de comunicacion son mas difíciles de lo que creíamos, y aun se aumenta la dificultad, si se quieren encontrar corresponsales que reunan la inteligencia y la imparcialidad que son indispensables para cumplir con semejante comision. Sin embargo, no desesperamos de llegar algun dia á satisfacer nuestros deseos; pero con este motivo se nos ha venido á la memoria el efecto casi milagroso que han producido en Francia las exposiciones públicas de la industria nacional. Allí, viéndose reunidos todos los productos de las fábricas y talleres del reyno, se toma conocimiento del lugar en donde existen, y de los que merecen la preferencia: se ve el grado de perfeccion á que ha llegado cada arte: se descubre el verdadero mérito de los directores y operarios, sin que puedan prevalecer ni el favor, ni la charlatanería: se distinguen los productos de verdadera utilidad de los que son puramente curiosos y vanos: la comparacion de los de una misma especie, engendra en el hombre ingenioso ideas nuevas, que le conducen

á invenciones inesperadas: la noble ambicion de conseguir un premio hace redoblar el esfuerzo para perféccionar sus obras: el gobierno, en fin, puede formar con poco trabajo la estadística industrial del reyno, conocer sin temor de sorpresa ó engaño las verdaderas necesidades de cada género de industria, las franquicias ó prohibiciones que debe decretar para su fomento. Parece increible lo que han ido aumentando de una exposicion á otra el número de concurrentes y las mejoras de sus productos.

En la de 1794 se presentaron 111 concurrentes, y se distribuyeron doce medallas, haciendo trece menciones honoríficas.

En la de 1801 se presentaron 229 concurrentes; se concedieron 77 medallas y 34 menciones honoríficas.

En la de 1802 concurrieron 540 fabricantes y artesanos, se concedieron 93 medallas y 95 menciones honoríficas.

En la de 1806 se vieron 3422 concurrentes, que obtuvieron 143 medallas, 326 menciones honoríficas, y 44 indicaciones simples: sin contar los que antes habian sido premiados con medallas de primera

clase, y se declaró que habian continuado en merecerlas. Esta fue la primera á que nos hallamos presentes: y si tuviéramos el talento de pintar con exactitud las diversas sensaciones que experimentamos á la vista de un espectáculo tan magnífico y tan nuevo para nosotros, comunicaríamos á nuestros lectores el mismo entusiasmo de que estamos poseidos; pero la naturaleza de este papel no nos permite detenernos á esto.

La guerra ocupaba en aquel tiempo toda la atencion del gobierno frances, y sobre todo la sangrienta, pero para nosotros gloriosa lucha en que nos empeñó, y que por fin causó la ruina de aquel desmesurado coloso: y así no se pudo pensar en otra nueva exposicion, hasta que restablecido el monarca légítimo, y recobrada la paz, se conoció lo importante que seria renovar esta grande fiesta nacional, que se verificó á mediados de agosto de 1819. Es bueno tener presente que en 1806 se componia la Francia de 113 departamentos, en lugar de que ahora solo contiéne 86, esto es las tres cuartas partes: y que entre los departamentos desmembrados se

hallan la Bélgica, Flandes, Paises-Bajos, Holanda, que son esencialmente industriales; y tanto, que habiendo querido el rey actual de los Paises-Bajos imitar esta institucion francesa, se ha celebrado una exposicion de industria, que no quedaria desayrada puesta al lado de la de Francia; particularmente en lo que pertenece á las obras de hierro y acero, los productos químicos, la lencería, encajes, instrumentos de agricultura, y otros ramos. Por esta causa, no pudo ser tan grande èl número de concurrentes á la última exposicion de Paris, como lo fué en 1806; pero en cuanto á la excelencia de los productos, ha sido tan superior, que apenas puede compararse. Basta decir que no habiendo llegado á dos mil el número de concurrentes, se han concedido 318 medallas de tres clases, 361 menciones honoríficas, y 127 indicaciones simples, declarando que 63 de los que en 1806 habian recibido medallas de primera clase, continuaban en merecerlas.

Entre las disposiciones legislativas que se han variado para esta exposicion, se ha introducido una nueva, que no debemos

pasar en silencio. Ha considerado el gobierno que los adelantamientos en una clase de industria, no siempre se deben á los gefes de las fábricas y manufacturas, aunque sea justo tener cuenta con su discernimiento en el aprecio de lo que se descubre de nuevo, su docilidad en seguir un buen consejo, y su buena direccion en el modo de egecutarle. El buen éxito depende muchas veces del físico que ha encontrado el modo de economizar el combustible, de mejorar los tintes, de preparar las materias: del mecánico que ha inventado ó perfeccionado las máquinas é instrumentos: del simple obrero, que con su habilidad, ó por una ocurrencia feliz, ha elevado muchas veces una fábrica al mas alto grado de perfeccion. Por estas consideraciones se han procurado descubrir estos hombres modestos, para darles el premio que es debido al talento y al trabajo, de cualquier modo y en cualquiera parte que se encuentren.

Los progresos rápidos que ha hecho la Francia en el aumento y perfeccion de su industria, lo debe en gran parte á esta ceremonia de la exposicion pública de sus productos: es menester para no dudar-

lo, ver el conato con que todos los fabricantes y artesanos, procuran hacerse dignos de ser admitidos á ella, cuando se va acercando el tiempo de su celebracion; y una vez hecho cualquier descubrimiento, ya en la economía, ya en la mejora del artefacto, es un grado que sirve de escala para pasar mas adelante. Si algun dia llega el caso de que se pueda en España imitar esta institucion, expondrémos nuestras ideas acerca de los defectos que todavía se notan en el modo de egecutarla, cómo convendria á nuestro entender comenzarla entre nosotros, sin hacer tantos gastos y produciendo los mismos ó mejores efectos. Entre tanto irémos dando noticia de lo que nos parezca mas provechoso, segun el estado en que se halla nuestra industria.

Sobre la prensa de imprimir, inventada por el conde de Stanhope.

Prometimos en nuestro prospecto dar una noticia de la prensa que inventó hace doce años el conde de Stanhope, y que se ha introducido en Francia poco tiempo ha, con algunas modificaciones.

Ahora podemos hacerlo con todo conocimiento, porque tenemos experiencia propia de sus ventajas sobre todas las que se han inventado hasta ahora; pero antes de entrar en esta comparacion, vamos á dar una idea de su estructura.

Las seis primeras figuras de la lámina adjunta representan las principales piezas sueltas, y la figura 7 representa la prensa armada, en la situacion de haber levantado los tímpanos y la frasqueta. Las letras semejantes indican en todas las figuras los mismos objetos.

Fig. 1. *Cuerpo principal de la prensa.* Es de hierro colado y de una sola pieza, que equivale á las piernas, someros, y sombrero de la prensa comun. En el travesaño superior *n* está embutida la matriz

ó hembra del husillo *d h*. La barra *b m* no comunica el movimiento al husillo inmediatamente, sino por medio de un mecanismo representado un poco mas en grande en la fig. 2. El árbol *e b* descansa y gira sobre un tejuelo situado en lo exterior del cuerpo de la prensa en *b*, atraviesa una tableta de hierro atornillada al mismo cuerpo, en el extremo superior *e* tiene una pieza hendida, en cuya hendidura entra un remate del tirante *e d*, y el otro remate entra en otra pieza semejante *d*, que está ajustada á la cabeza del husillo. Con solo examinar la figura, podrá cualquiera hacerse cargo de la correspondencia de estas piezas, y del juego de todas ellas para hacer dar vuelta á la rosca.

La figura 3 representa el husillo separado y su matriz *f*; en *c* se nota el nabo, que no hace cuerpo con el mismo husillo, sino que se atornilla debajo de la golilla *g*. Esta golilla queda debajo de una pieza redonda, taladrada en su centro lo justo para que entre el husillo por el taladro, y su circunferencia está labrada á rosca.

Esta rosca se atornilla en la boca *r r*

(fig. 4), de suerte que sirve de tapa á un vaso ó cubo, en cuyo fondo está el tejuelo *t* sobre el cual se apoya el nabo del husillo. De modo que cuando el husillo baja, hace bajar al cubo *r t r*, por el empuje que hace en el tejuelo *t*; y cuando sube hace subir al mismo cubo, levantando la tapa de que hemos hablado, por medio de la golilla *g*. El cubo es de hierro colado, y forma una sola pieza con una plancha vertical, que remata por abajo en una rueda orizontal, y para defender de cualquier accidente á la union de la plancha con la rueda, hay á cada lado una riostra *s* con que la plancha está apuntalada. Como todo es de una pieza, segun hemos dicho, todo sube y baja con el cubo.

La rueda se asegura con cuatro tornillos al cuadro *T* (fig. 5), que es el que comprime á los tímpanos y frasqueta para imprimir, cuando baja con el cubo. Este cuadro es de hierro colado, y la cara de abajo debe estar muy plana. En la figura 7 se ve de qué modo está unido con el cubo y sus agregados. Por la parte de atras, se aplica con un tornillo una plan-

cha de hierro colado paralela á la plancha del cubo ; de modo que entre las dos abrazan los bordes interiores de las piernas *H H*, á fin de que el cubo y sus agregados no puedan desviarse adelante ni atras al subir y bajar, y por consiguiente, que el cuadro *T* se mantenga siempre en situacion horizontal.

La figura 6 representa una horquilla, por cuyo mango *q* corre una caja con un gancho, y este gancho sirve para sostener un peso de 85 á 90 libras, representado en la fig. 7 con la letra *P*, que es como un pilon de romana. Las puntos *r r* de la horquilla entran debajo de los pitones del cubo, señalados con las mismas letras *r r* en la fig. 4: y como tiene la horquilla, cerca de sus puntas, dos espigas que entran en unas bisagras sujetas con tornillos al cuerpo principal, hace el efecto de una palanca, que con el peso *P* levanta al cubo y al cuadro *T*; de modo que el prensista no tiene que hacer ningun esfuerzo para esta elevacion, sino solamente para el descenso y compresion. Hemos dicho que el pilon *P* se puede acercar ó alejar, y por este medio se

atempera la distancia de modo que haga subir al cubo por sí solo, ó poco menos, pero que no sea necesaria mucha fuerza para hacerle bajar. De este mecanismo proviene el grande alivio que notan los prensistas en el manejo de esta prensa, respecto de la fatiga que experimentan con la prensa comun: pues por lo que toca á la fuerza solamente, podria bastar un muchacho de doce años.

El espacio casi circular *B B* (Fig. 1 y 7) del cuerpo principal contiene, como se ve, el cuadro *T*, y debajo de este entra la piedra *E*, sobre la cual van la rama, la frasqueta y los tímpanos, lo mismo que en la prensa comun; aunque hay alguna corta diferencia en el modo de emparejar estas piezas unas con otras. Pero la piedra *E* ès de hierro colado, y descansa sobre un bastidor de hierro batido, al cual están aplicados los cambrones. A las cuatro esquinas tiene el bastidor unos tornillos para hacer subir ó bajar las esquinas de la piedra, y con esto se le pone á nivel, con tal seguridad, que una vez nivelada al tiempo de armarla, lo queda para muchos meses.

La escalera *y z* tambien es de hierro colado, y cada larguero tiene una canal por la cual corren los cambrones que son de hierro batido. En lugar del caballete que en la prensa comun sirve para sostener los tímpanos, cuando se abren, hay en esta prensa dos barras de hierro redondas, en forma de T, unidas al carro, que embarazan mucho menos, y son mas seguras.

El rodete con su cigüeña se diferencia muy poco ó nada del comun; pero en lugar de la maroma llamada vaca, hay tres cintones de cáñamo ó lino fuertes. El del medio tiene asegurada una punta en la parte posterior del carro, y se arrolla por encima del rodete: los dos de los lados tienen sus puntas afianzadas en la parte anterior del mismo carro, y se arrollan por encima del rodete, al contrario del cinton del medio; así se hace ir y venir el carro con mas igualdad que en la prensa comun, y no hay el menor riesgo de que se desvie á un lado ni á otro, ni se necesita la vaca de detener.

La zapata *D D D* se compone de dos maderos de encina ó álamo negro, unidos

en forma de T. En el travesaño se sostiene el cuerpo principal y se afianza con tornillos fuertes en *C C*, y en el largo se apoya un sosten de hierro en forma de Y que mantiene á la escalera.

El tintero *X* es tambien de hierro, y está sostenido por una varilla gorda que sube desde la zapata, en donde está asegurada, y formando como una *S* va á entrar en un cañoncito que tiene el tintero por debajo.

No hemos anotado las dimensiones, porque no ha sido nuestro intento hacer una descripcion circunstanciada, capaz de servir de guia para construir una prensa semejante: esto exigiría una explicacion mas larga, y mayor número de figuras; lo cual seria inútil, porque no tenemos noticia de que en España se haga hierro colado bastante dulce para que se pueda taladrar y limar cómodamente. Fuera de que se hacen de diferentes magnitudes, segun la marca de papel hasta donde se quiere llegar. Las prensas establecidas en la imprenta de este periódico, pueden servir para papel de marca imperial; pero si un impresor se contentase con no pasar de la

marca comun, bastaria que fuesen mucho mas pequeñas, aunque no en la misma proporcion en que disminuye la marca del papel: la demostracion de esto seria demasiado larga y fuera de propósito.

La noticia que acabamos de dar, será suficiente para convencerse de las ventajas que estas prensas llevan á las comunes. En primer lugar, ocupan menos terreno, y no hay necesidad de empotrarlas en el suelo, ni en el techo, ni en las paredes: su propio peso, que pasa de veinte quintales, las da toda la solidez necesaria.

No estan sujetas á ninguna descompostura. El único reparo que necesitan muy de tarde en tarde, es en los cambrones; porque en fuerza del roce continuo que sufren en su movimiento, se desgastan, y hay que calzarlos al cabo de algun tiempo; pero es cosa de poca monta.

Como no hay mas que un tiro, y el prensista no tiene que fatigarse tanto como en la prensa comun, se imprime con algo mas de celeridad, que segun nuestra experiencia podrá regularse en la razon de 4 á 5.

Los defectos de registro, mal asiento, frayles, y otros de esta especie, dependen

como en la prensa comun de la habilidad y cuidado del prensista; pero es casi imposible que resulten remosqueos, ni sombras, ni otros que dependen del movimiento de los dos tiros.

Con todas las prensas de Stanhope se pueden egecutar las impresiones de lujo, lo cual no se puede hacer con todas las prensas comunes, pues bien sabido es que se necesita un cuidado particular en su construccion para que sirvan á esta clase de obras.

Tenemos deseos de construir prensas de esta especie para que puedan adquirirlas con mas facilidad los impresores del reyno que las deseen; pero se presentan para ello tales dificultades, que se pasará mucho tiempo antes que podamos allanarlas. Cuando llegue este caso, lo avisaremos al público.

ECONOMIA DOMESTICA.

Uso de las patatas en lugar de jabon.

Hace algunos años que se iba esparciendo la noticia de que las patatas podian servir de jabon en el labado de la ropa blanca; pero no se hizo gran caso, mirando esta novedad como otras muchas con que se quiere abusar de la credulidad pública. Las gentes pobres, á quienes tanto interesan los ahorros de cualquiera especie, hicieron y repitieron la prueba, hasta que se convencieron de la verdad de un hecho, que podrá con el tiempo causar una revolucion en algunos ramos de industria y comercio. Para verificarlo por fin con toda solemnidad, se han hecho pruebas de órden de las autoridades públicas en algunos departamentos de Francia, y últimamente en Paris, en presencia de varios magistrados superiores, de muchos sabios de diversas profesiones, y de otras personas curiosas: y los resultados han demostrado que la

ropa blanca, sea de cuerpo, sea de mesa, ó sea de cocina, se laba con las patatas tan bien como con el jabon. El método mejor para conseguirlo, es el siguiente:

1.° La víspera del dia en que se quiere labar, se pone la ropa á remojar en una cantidad abundante de agua clara. No hay necesidad de calentarla.

2.° A las veinte y cuatro horas se saca la ropa, se remueve y se frota para que salga la suciedad que ha reblandecido y disuelto el agua, y por último se tuerce, para hacerla salir cuanto sea posible.

3.° Se tiene despues metida la ropa por espacio de media hora en una caldera con agua caliente; se saca despues pieza por pieza, y se tuerze un poco para que no quede demasiado cargada de agua. Bien se deja discurrir, sin advertirlo, que las rodillas de cocina y otras piezas muy sucias, no deben mezclarse con las camisas, pañuelos y otras piezas que no lo son tanto.

4.° Se tienen cocidas de antemano las patatas, un poco menos que cuando son para comer, á fin de que conserven un poco de firmeza, y no se deshagan al menor esfuerzo. Sacadas, pues, las piezas del agua

caliente, se estienden como para javonarlas, y se frotan con las patatas cocidas y peladas, lo mismo que se hace con el jabon, cargando algo mas en los parages donde estan mas sucias. Despues se doblan, se golpean con la pala, y se restriegan rociándolas con agua caliente, si es necesario, de modo que la pasta de la patata se introduzca bien en el tejido de la tela.

5.° Se vuelven á poner en la caldera de agua caliente, y se hacen hervir media hora ó tres cuartos. Cuando son piezas muy sucias, hay que repetir el empaste con las patatas y el hervor en la caldera.

6.° Se saca la ropa de la caldera, y se enjuaga en agua clara, lo mas que se pueda, con lo cual queda concluida la operacion. Despues de seca la ropa, conserva una cierta firmeza semejante á la del lienzo nuevo.

Toda la operacion dura dos horas á lo mas: no queda en la ropa el menor olor, ni aun en las sábanas de hospital, y otras piezas que regularmente le conservan, aun despues de haber pasado por la legía ordinaria.

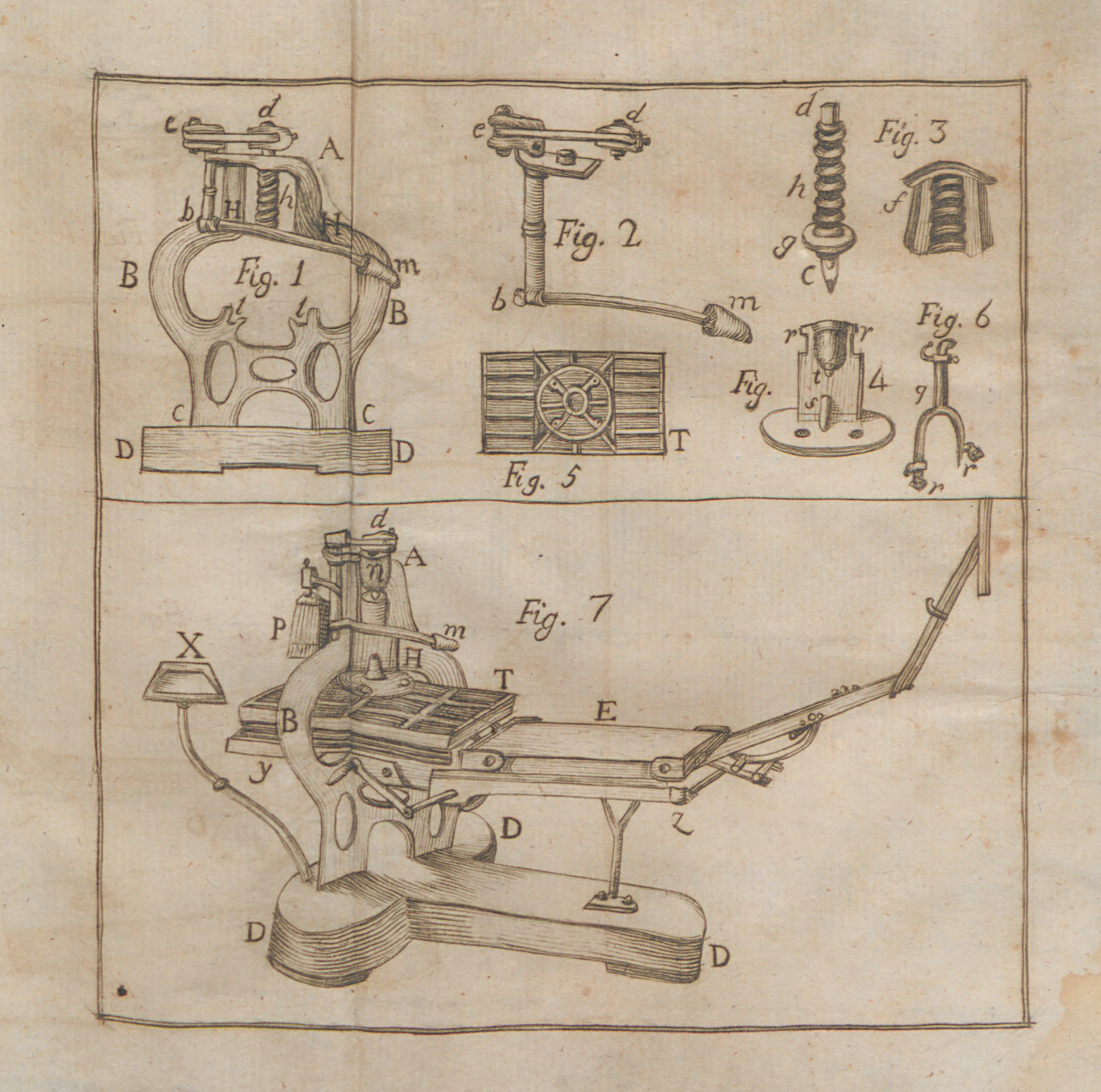
Modo de conservar el tomate.

Entre los muchos medios que se han imaginado para conservar los tomates, el que mejor nos ha salido es el siguiente:

Se saca el zumo de los tomates, se pasa por un lienzo no muy cerrado, y se mete en botellas bien fuertes. Los corchos para tapar estas botellas deben entrar muy apretados, y á fuerza de golpes con una tablita: despues se sujetan los tapones con alambre ó con bramante fuerte, de modo que aunque sufran un grande empuje por adentro, no puedan salirse.

Preparadas de este modo las botellas, se meten en una caldera con agua, poniendo paja entre ellas para que no se toquen unas á otras; se pone á calentar la caldera, hasta que hierva el agua por espacio de un cuarto de hora. Se desvia la caldera del fuego, y cuando el agua está ya fria, se sacan las botellas.

Así se conserva el tomate todo el año, no destapando las botellas sino al paso que se van usando.


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7

Sobre la clasificacion de los ramos de Industria.

Aquí tomamos la palabra *industria* en sentido colectivo, y comprendemos en ella todas las artes que tienen por objeto dar á las materias naturales las formas ó las cualidades convenientes para que sirvan á nuestros usos. En el plan de nuestra Crónica no hemos incluido la arquitectura, que es en parte industrial, y en parte de lujo: tambien hemos puesto en artículo separado la agricultura, porque forma ella por sí un ramo muy estento y complicado de nuestros conocimientos. Pero las demas artes son tantas y á primera vista tan inconexas, que parece imposible ordenarlas metódicamente. Ya habíamos conocido esta dificultad desde el principio; y así nos hemos abstenido de entrar en semejante cuestion. Hasta que uno de nuestros corresponsales, queriendo saber en qué forma debia estender las noticias que le pedimos, nos ha hecho preguntas que nos obligan á examinar este punto con toda la atencion posible.

Lo primero que hemos hecho es consultar cuantas obras han llegado á nuestras manos, y preguntar á personas inteligentes, para aprovecharnos de las ideas de otros; perc no hemos quedado satisfechos. Los ingleses, que son los mas adelantados en la industria, no han publicado nada sobre esta materia : en una enciclopedia elemental, escrita en aleman sin nombre de autor, se halla un plan analítico de las artes, que despues han copiado algunos autores de la misma nacion, pero es sumamente incompleto, y está fundado en consideraciones tan metafísicas, que es imposible tal vez que le comprendan los que mas le necesitan : los franceses, que de algunos años á esta parte han reducido casi todas las ciencias á tablas analíticas ó sinópticas, no se han acordado siquiera de las artes, hasta que en los catálogos de las exposiciones públicas, tuvieron que pensar en una distribucion cualquiera, pero ha sido tan arbitraria, que no se nota el menor enlace ni conexion entre los ramos que se siguen unos á otros.

En vista de esto tenemos que abando-

narnos á nuestras propias luces, y para salir del confuso laberinto que resulta de una cantidad tan enorme de materiales, nos hemos figurado un edificio en donde se hallasen talleres de todos los oficios, fábricas y manufacturas : y para distribuirlos de modo que formasen grupos, en cada uno de los cuales se reuniesen los que tienen alguna conexion entre sí, hemos escrito en targetas como naypes los nombres de todas las artes, los hemos combinado de mil maneras, y en todas hemos encontrado mas ó menos inconvenientes. Pero la que mejor nos ha parecido, estando aun muy lejos de ser perfecta, es la que se funda en las materias que se elaboran en cada arte; bien que nos ha sido preciso salir de la regla para la formacion de algunos grupos. Ofrecemos esta clasificacion á nuestros lectores, tal como ella es, hasta que otras personas de mejor talento y de mayores conocimientos nos presenten otra que se acerque mas á la perfeccion. La nuestra consta de once grupos.

1.° Como el hierro es el alma de todas las artes, pues con él se hacen todos

los instrumentos de cortar, taladrar, desgastar, etc., hemos puesto en primer lugar las artes que elaboran el hierro : y por analogía, hemos agregado las que elaboran los demas metales ; pero sin hacerles perder su estado metálico, y así no se comprenden aquí las fabricaciones de caparrosa, cardenillo, albayalde, minio, etc.

2.º Las maderas sirven para completar muchos instrumentos de metal, y para hacer de ellas otros no menos necesarios en algunas artes ; por esto las hemos colocado en segundo lugar.

3.º Despues de los instrumentos, uno de los agentes mas necesarios á las artes es el fuego ; así colocamos en este lugar las artes que preparan las materias combustibles, y las que construyen los aparatos de combustion.

4.º Para la construccion de talleres, hornos, etc., se emplean las piedras y tierras : á las artes que elaboran estas materias, reunimos por analogía las de otros minerales como piedras preciosas, diamantes, azabache y ámbar.

5.º Las sustancias filamentosas que sirven para hacer hilos, cuerdas, tejidos, etc.,

nos parece que merecen este lugar.

6.° Los productos animales, como cueros, cuernos, dientes, huesos, etc., que dan materia á muchas artes y fábricas.

7.° Los productos químicos. Aquí empieza nuestra distribucion á separarse del principio que nos habíamos propuesto, porque las materias que se elaboran en este grupo, son muy heterogéneas; pero no hemos acertado á colocarlas de mejor modo, y lo mismo nos ha sucedido con los grupos siguientes.

8.° Substancias alimenticias. No comprendemos aquí las artes que se consideran como partes de la agricultura.

9.° Maquinaría ó aplicacion de la mecánica para remover ó levantar pesos, elevar el agua, moler, comprimir, tornear, etc.

10.° Los instrumentos de exactitud: pesos, pesas, medidas; instrumentos de matemáticas, de astronomía, de física, etc.

11.° En fin, los instrumentos músicos, tanto de viento como de cuerdas, de vasos, etc.

En el plan adjunto se ven algo mas especificadas las partes de esta distribucion:

y podrá servir para los que tengan la bondad de darnos algunas noticias sobre el número y naturaleza de las artes que se cultivan en alguna provincia.

Vengamos ahora á la descripcion de estas mismas artes; pues aunque no podemos estendernos lo bastante para servir de guia al que los quiera egercer, siempre será útil dar una idea de ellas, para muchos casos que no son difíciles de adivinar. Y habiendo de tratar en primer lugar de las artes que tienen por objeto la elaboracion de los metales, debemos hablar de lo que es géneral á todos ellos; esto es, la extraccion de los minerales, y los ramos que abraza la ciencia de las minas.

PLAN SINÓPTICO DE LOS RAMOS DE INDUSTRIA.

1.º *Metales.*
- Hierro colado,
- Acero,
- Cuchillería, espadería,
- Limas, sierras, hoces.
- Alambre,
- Varillas,
- Agujas,
- Tornillos,
- Cerraduras,
- Escopetas,
- Fusiles,
- Plomero,
- Estañero,
- Calderero,
- Hojalatero,
- Latonero,
- Fundidor de letra,
- Platero,
- Orífice,
- etc.

2.º *Maderas.*
- Carpintero,
- Ebanista,
- Carretero,
- Carrocero,
- Tonelero,
- Cofrero,
- Tabletero,
- etc.

3.º *Combustion.*
- Velas de cera y de sebo,
- Velones,
- Lámparas,
- Hornos,
- Hornillas,
- Chimeneas,
- Estufas,
- etc.

4.º *Tierras, Piedras, Minerales.*

CALIZAS.
- Calero, yesero,
- Marmolista, estuquero,

ARCILLAS.
- Tejas, ladrillos,
- Alfarería,
- Loza, porcelana,

CUARZOSAS.
- Vidrio,
- Cristal,
- Lapidario,

—

- Diamantista,
- Azabachero,
- etc.

5.º *Sustancias filamentosas.*
- Hilos, de lana, pelo, seda, lino, cáñamo, algodon, etc.
- Cuerdas, cordones,
- Alpargatas, espartería,
- Tejidos,
- Obras de punto,
- Sastrería y sus derivados,
- Papel y sus derivados,
- Encuadernador,
- Abaniquero,
- etc.

6.º *Productos animales.*

PIELES.
- Zurrador, curtidor,
- Zapatero,
- Guarnicionero, etc.

CUERNOS, HUESOS, CONCHAS,
- Cajas, peynes, botones,
- etc.

7.º *Productos químicos.*
- Acidos, álcalis, sales,
- Javones, perfumería,
- Colores, barnizes,
- Colas, lacre, tintas,
- Caparrosas, albayalde,
- Minio, bermellon,
- etc.

8.º *Substancias alimenticias.*
- Macarrones,
- Fideos,
- Pastelería,
- Cocina,
- Confitería,
- Licores,
- Bebidas,
- Chocolate,
- Especias,
- etc.

9.º *Máquinas.*
- Para remover ó levantar,
- Molinos, prensas,
- Norias, bombas,
- Escalas para incendios,
- Instrumentos mecánicos de cirujía,
- etc.

10.º *Intrumentos de exactitud.*
- Pesos, pesas, medidas,
- Reloges, cuadrantes,
- Instrumentos de matemáticas, de astronomía, de geodesia, de física,
- etc.

11.º *Instrumentos músicos.*
- De viento,
- De cuerdas,
- De vasos,
- etc.

MINERIA.

No hablarémos aquí del conocimiento de los minerales, porque esto hace parte de la historia natural, y algun dia expondremos nuestras ideas acerca de esta ciencia, y del modo con que á nuestro parecer se debia enseñar. Aquí suponemos la mina descubierta y reconocida, y aun ensayados los minerales, para conocer la cantidad de metal que puede sacarse.

La minería comprende cinco ramos principales, que son: 1.° La excavacion, que para dirigirla se requíere el conocimiento de la geometría subterránea. 2.° La fortificacion de las excavaciones, ya por medio de maderas, ya por medio de mampostería, para que no se hundan. 3.° La ventilacion para que los trabajadores puedan respirar, la luces arder, y que las maderas no se pudran con demasiada celeridad. 4.° El desagüe, porque sin esta precaucion, se anegarian las excavaciones. 5.° La extraccion de los minerales á la superficie, de donde pasan á manos del metalurgo, que saca de ellos el metal.

El medio que se emplea mas generalmente para excavar es el de la pólvora. Se hace un agujero, que llaman *barreno* en las minas, se ataca con pólvora, y luego se enciende por medio de una mecha, con la cual se hace saltar una parte de la peña que contiene el mineral. Conforme á la extructura de esta peña, se hacen los barrenos rectos ú oblicuos hacia el lado que conviene. El obrero práctico sabe muy bien la especie de barreno que conviene á cada sitio, para que arranque la mayor cantidad de material posible: y como regularmente se paga esta labor á destajo, su propio interés le obliga á estudiar este ramo profundamente.

Pero la parte mas dificil de este ramo es la direccion de estas mismas excavaciones, particularmente cuando una mina está muy adelantada, y tiene abiertos muchos *trabajaderos*. Porque se necesitan abrir comunicaciones de unos á otros, ya por facilitar el trabajo, ya por acortar las distancias, ya por establecer una corriente de ayre, ya para dar mejor salida á las

aguas, ya, en fin, para otros objetos de utilidad ó economía. El que está encargado de esta direccion tiene el nombre de *geómetra*, porque necesita estar instruido en la geometría y trigonometría, y conocer el modo de aplicar estas ciencias á las operaciones subterráneas. Hay para este fin instrumentos propios y peculiares, en cuya explicacion no podemos entrar, porque nos apartaríamos de nuestro plan; ademas de que cualquiera que lo necesite, aprenderá mas en una hora de práctica, con los mismos instrumentos en la mano, que con muchas páginas de explicacion.

II. *Fortificacion.*

Cuando la veta de mineral (1) está encerrada entre peñascos bien firmes, se necesitan muy pocas ó ningunas precauciones para sostener la excavacion que entre ellos se hace; pero esto no es muy

---

(1) En algunas minas de España se ha introducido la voz francesa *filon*, en lugar de *veta*, porque casi siempre han sido dirigidas por extrangeros, que no sabian nuestra lengua.

comun. Las mas de las veces hay que fortificarla, para evitar los hundimientos, y esto forma el ramo que se llama de *entivacion.* Hay casos en que conviene entivar con arcos de cal y canto, porque hay demasiada humedad que pudre muy pronto las maderas, ó porque la amplitud de la excavacion es tan grande, que no pueden resistir los maderos á la carga que resulta de una tirantez tan considerable, ó por otras causas locales que seria inútil enumerar; pero siempre que no hay grandes inconvenientes, se prefiere la entivacion con madera, porque es menos costosa. Los diferentes modos de ensamblar los maderos de entivacion, segun las diversas circunstancias, forman la ciencia del *entitivador*, que no es de las menos importantes en la minería.

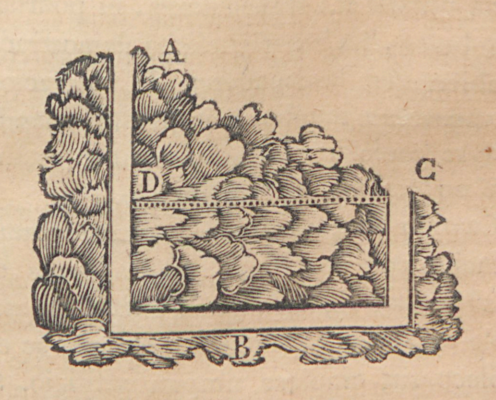
III. *Ventilacion.*

Nadie ignora que si no se renueva el ayre que nos rodea, nos sofocamos y perecemos; porque con nuestra respiracion le descomponemos, y lo que arrojamos al espirar, ya no puede servir para

nuevas inspiraciones. Lo mismo sucede con las luces : por esto importa muchísimo establecer en las minas una corriente de ayre, pues de lo contrario, no podrian resistir los trabajadores, ni podrian alumbrarse. La experiencia ha demostrado tambien que las maderas de entivacion se conservan mucho mas tiempo cuando el ayre corre por el sitio en que estan, que no cuando está estancado.

Cuando las excavaciones tienen comunicacion con dos pozos, cuyas bocas en la superficie tienen alguna diferencia sensible de nivel, la corriente de ayre se establece sin emplear ningun artificio. Se sabe que la temperatura de los soterráneos es la misma en invierno que en verano, y así el ayre de las excavaciones no puede por sí dar motivo á ningun movimiento, porque siempre está en equilibrio. Pero el ayre exterior varia de temperatura de invierno á verano, y esto da motivo á un fenómeno bien conocido entre los que frecuentan las minas : y es, que en invierno entra el ayre por las bocas bajas, y sale por las altas, en lugar de que en verano entra por las altas y sale

por las bajas. Para comprender la causa de estos movimientos, figurémonos un pozo *A* mas alto que otro *C*, los cuales se comunican por una galería *B*.



Cuando en el invierno está el ayre exterior mas frio que el de la mina, se precipita por la boca *C* á ocupar el fondo, como mas pesado, y el ayre mas ligero de la galería, porque está mas caliente, va á salir por la boca *A*, que, estando mas alta, tiene sobre sí una coluna de ayre menos pesada que la que descansa sobre la boca *C*. Pero en verano los valles y la faldas de las montañas estan mas calientes que las cumbres, y entonces el ayre que está sobre la boca *A* es mas pe-

sado porque está menos caliente que el de la boca *C*. Por otra parte, el ayre interior está mas frio que el exterior, y la coluna *A D* que se halla en el pozo mas alto sobre el nivel de la boca mas baja *C*, es mas pesada que la correspondiente exterior que está sobre esta boca; por consiguiente se precipita á la galería *B*, y obliga á salir por *C* al ayre que está de este lado, produciendo una corriente en direccion contraria á la del invierno.

Esta es la que se llama *ventilacion natural;* pero no siempre hay proporcion para establecerla, y así hay que recurrir á medios artificiales, de los cuales indicarémos algunos.

1.º A la boca de un pozo se establece un gran fuelle, que á la abertura donde está la válvula, tiene adaptado un cañon de chapa, como los de las estufas, y este cañon se prolonga hasta el trabajadero; de modo que cuando se abre el fuelle, se llena del ayre que extrae de lo interior; y para ocupar el vacío que este deja, tiene que entrar el ayre exterior. El fuelle puede moverse á brazo, ó por algun mecanismo.

2.º Se coloca á la boca de un pozo un horno que no tenga mas abertura que la chimenea y la puerta del fogar, la cual no se abre mas que para introducir el combustible. El ayre que ha de alimentar la combustion viene de lo interior, conducido por un cañon hasta debajo de la rejilla del horno: se comprende muy bien de qué modo se establece la corriente por este medio.

3.º Se forma una rueda de alas, con una ciguñuela en su ege: se encierra esta rueda en un tambor que no tiene mas que dos aberturas, una en el centro á donde corresponde el extremo del ege, opuesto á la ciguñuela, y otra en la circunferencia. Se asegura este tambor á la boca de un pozo, y se aplica un cañon á la abertura del centro, como el que hemos dicho para el fuelle y para el horno.

Moviendo la ciguñuela, se hace subir el ayre interior por el cañon, y sale por la abertura de la circunferencia.

Hay otros muchos medios de ventilar, que deben variarse segun las circunstancias locales.

IV. *Desagüe.*

En todo soterráneo hay manantial de agua, mas ó menos abundante, y si no se saca fuera, se anegará la mina, y no podrán continuarse las labores. Se han inventado tambien muchos medios de desagüe; pero el que mas se usa es el de las bombas comunes, ó el de una corriente natural, cuando puede abrirse una galería que salga á un valle mas bajo que el piso de la mina.

V. *Extraccion.*

Por poco extensa que sea una mina, son insuficientes las fuerzas inmediatas de los hombres para el trabajo de la extraccion del mineral; y así hay que emplear caballerías ó máquinas de vapor, ó la corriente de las aguas, si las hay, etc. Es necesario conocer todos los recursos de la maquinaria y de la hidraúlica para emplearlos en esta operacion, segun las circustancias.

Con esta corta exposicion podrá formar el lector alguna idea del trabajo, del cui-

dado y de los gastos que exigen los metales antes de pasar á los talleres en que deben elaborarse. Pero aun nos falta otra parte de su preparacion, que no es menos importante que las mencionadas; y es la de extraer el metal de los minerales que se han sacado ya de la mina. La ciencia que trata de esto, á la cual se da el nombre de *Metalurgia*, es muy vasta y complicada, porque se requieren operaciones diferentes, no solo para las diferentes especies de metal, sino para el mismo metal cuando varia la naturaleza del mineral. Sin embargo de esto, vamos á dar una idea de esta ciencia con la misma brevedad que lo hemos hecho en la minería.

METALURGIA.

Los metales se pueden encontrar en tres estados diferentes en las minas. El primero en estado metálico, puros ó ligados con otros metales. El segundo combinados con el azufre, en cuyo caso se llaman sulfuros. El tercero oxidados y combinados con algun ácido, y por consiguiente formando sales. No es decir por esto que todos los metales se hallan en los tres estados, porque hay algunos que solo se encuentran en estado metálico, como el oro: y otros que solo se encuentran formando sulfuros ó sales, como el estaño, el plomo, el zinc, etc. El hierro, el cobre, la plata, el mercurio y el antimonio se presentan en todos tres estados. Bien se deja conocer, como hemos dicho antes, que segun sea el metal, y segun el estado en que se halle, así deben variar las operaciones metalúrgicas; pero hay sin embargo algunas de ellas que se pueden mirar como generales, porque se hacen en casi todas las minas, ó á lo

menos se egecutan siempre del mismo modo, cuando son necesarias.

Operaciones generales.

I. *Apartado.* El mineral sale de la mina mezclado con piedras que no pueden dar ningun producto, y un mismo trozo tiene á veces una parte útil y otra que no lo es. Lo primero que se hace es separar estas materias del verdadero mineral productivo, y en algunos casos se hacen separaciones de dos ó tres suertes; esto es de mineral rico, de mineral mediano y de mineral pobre. En esta operacion se ocupan viejos, mugeres y muchachos, que á fuerza de verlo, saben distinguir bien estas suertes: y para los trozos que se componen de dos suertes, ó que tienen alguna parte inútil, tienen un martillo de pico para partirlos.

II. *Molienda.* Hay muchos minerales que necesitan ser reducidos á polvo para beneficiarlos. El molino de las minas tiene el nombre de *bocarte* ó *bocardo*: los hay de varias formas; ya con mazos calzados de hierro, los cuales cayendo en el mor-

tero que contiene el mineral, le pulverizan como en un almirez; ya con grandes ruedas de piedra, que se hacen rodar en una pila sobre el mineral; y ya, en fin, con un artificio como el de los molinos de trigo. Todas estas máquinas se mueven por medio de caballerías, ó del vapor ó del agua, segun las circunstancias.

III. *Lavado.* Los minerales metálicos (1) son en general mas pesados que las piedras que les acompañan; y así despues de molidos, se pasan al labadero, en donde el agua arrastra las partes menos pesadas, y deja los granos metálicos. Este labadero se compone de una serie de cajones poco profundos, que estan colocados unos mas bajos que otros al modo de una escalera. Se echa el polvo mineral en el mas alto, se hace caer en él un chorro continuo de agua, se remueve el polvo, y rebosando el agua, lleva consigo las partes ligeras al segundo cajon; cuando re-

(1) En algunas provincias de España llaman *mena* al mineral metálico. ¿No podríamos generalizar esta voz? Seria mas cómodo y mas exacto.

bosa en este segnndo, todavía llega consigo el polvo mas ligero, y así hasta el cuarto ó quinto cajon, ó mas, segun sea el valor y naturaleza del mineral. No nos detenemos á mencionar otros métodos de lavados, porque no son tan generales ni tan buenos.

IV. *Torrefaccion.* Hemos dicho que algunos metales se hallan en la mina combinados con azufre, y este se separa, tostando el mineral, porque el calor le volatiliza: lo mismo sucede con el arsénico, metal volátil, y que se halla muy comunmente ligado con otros metales. Hay minerales que, con solo tostarlos una vez, pierden todo su azufre ó arsénico; pero hay otros que necesitan ser tostados mas de una vez, en cuyo caso, despues de la primera torrefaccion, se funden y se vuelven á tostar. Los hornos para esto son de diferentes formas y tamaños, segun la especie de mineral y las circunstancias locales.

V. *Fundicion.* Esta es la mas importante de todas las operaciones metalúrgicas, á la cual sirven todas las demas de preparacion. Parece á primera vista que debe

ser la mas fácil, la mas uniforme en todos los casos; y es justamente la que requiere mayores conocimientos auxiliares, la que mas varia de un metal á otro, de una especie de mineral á otra. Las formas y tamaños de los hornos, la naturaleza y cantidad del combustible, las substancias que se mezclan como fundentes, la fuerza y duracion del fuego, todo contribuye á la variedad de los resultados. Así dejamos esta parte para cuando hablemos de cada metal en particular.

VI. *Afinacion.* Rarísima vez se logra el metal puro al salir de la fundicion. Hay que libertarle de las materias extrañas con que sale combinado, y esto es lo que se llama *afinarle.* Pero nos remitimos tambien á la explicacion de cada metal en particular, porque las operaciones son diferentes para cada uno.

(Se continuará.)

Modo de aserrar el hierro colado.

Sucede muchas veces en los talleres que algunas piezas de hierro colado son mayores de lo que conviene para el uso á que se las destina. La dureza y fragilidad de esta materia no permiten que se corte ni se lime por los medios comunes; y así hemos creido que se leerá con gusto la descripcion que se ha publicado poco tiempo ha, del modo de aserrarla con facilidad, y que nosotros hemos empleado con éxito mas de una vez.

Consiste, pues, en calentar la pieza en una forja, hasta que se ponga roja, y aserrarla con una sierra comun de carpintero. Para no equivocarse en el corte, se señala con sanguina ó lápiz encarnado antes de poner la pieza á calentar. Cuando el corte es muy largo, se debe aplicar la sierra por lo mas largo, para acabar mas pronto; si la sierra se calienta demasiado, por ser larga la operacion, se la mete en agua y se sigue con otra sierra, alternando así con las dos hasta concluir. Las sierras no pierden ninguna de sus calidades, teniendo la precaucion de meterlas en

agua al instante, como acabamos de decir.

La primera prueba que hicimos de este proceder, fué para cortar los pies á una caldera; lo cual nos fué tan fácil, que á penas podíamos creer lo mismo que estábamos viendo. En otra ocasion cortamos unas barras que tenian pulgada y media en cuadro de grueso, que debian servir para formar la reja de un horno ya hecho, y venian demasiado largas. En fin, hemos visto en una ferrería cortar un yunque por todo su largo y en dos caras, porque no podia entrar en la mortaja del cepo: el yunque pesaba ocho arrobas, por donde se puede formar idea de lo grandes que serian los cortes.

Por todas las observaciones que hemos hecho en las operaciones que hemos presenciado, podemos asegurar que el medio es fácil y seguro: que si hay proporcion de calentar la pieza en un horno, es mejor que á la forja, porque se calienta mas por igual: que no se debe calentar demasiado, sino hasta el rojo de guinda ó poco mas, porque si se acerca al estado de fusion, se entrapa la sierra, y no corre con libertad: que se debe conducir la sier-

ra bien aprisa, porque así se recalienta menos, y el corte es mas limpio.

A SHORT ACCOUNT OF A PATENT. etc. *Breve exposicion de una patente de invencion, tomada por* W. Congreve, *por una nueva máquina de vapor, y un medio de economizar el combustible.* Londres 1819.

EXTRACTO.

Por mas que algunos quieran negarlo, es preciso confesar que en el universo reyna el sistema de las compensaciones. Al lado del árbol venenoso se cria la planta que sirve de antídoto; no hay placer que no trayga consigo algun pesar, ni pena que no esté acompañada de algun placer. El general *Guillermo Congreve* se ha hecho muy famoso con la invencion de sus cohetes incendiarios, que son mas destructivos que la misma artillería; y ahora quiere distinguirse con otras invenciones enteramente opuestas, esto es, que tienen por objeto el bien de la humanidad. Aun-

que, si hemos de hablar ingenuamente, no se puede asegurar que las invenciones que hacen la guerra mas mortífera sean tan funestas como parece á primera vista; porque pueden hacer que sea mas rara y mas corta. Esta enfermedad de la especie humana desapareceria probablemente del todo, si se descubriese un medio de hacer saltar en el ayre, á un mismo tiempo, á dos egércitos que estuviesen á la vista, desde el general en gefe hasta el último tambor. Pero sea como quiera, vamos à dar cuenta de los nuevos descubrimientos del general *Congreve*.

Su nueva máquina de vapor no tiene la menor conexion con las inventadas hasta aquí, ni está fundada en los mismos principios. Una caldera con su horno, y una rueda de alabes compone todo el mecanismo. Dejemos hablar al autor, en cuya explicacion se hallará tal vez mas claridad que la que nosotros podríamos poner.

« Estoy tan persuadido, dice, de lo mucho que importa propagar este maravilloso motor, del cual se han hecho tantas aplicaciones útiles, y hacerle servir á los que poseen capitales medianos (pues hasta

ahora solo pueden valerse de él los fabricantes ricos), que no he perdonado diligencia ni gasto para conseguirlo : y despues de muchas y muy costosas tentativas, estoy plenamente convencido de que se puede establecer una máquina de vapor de construccion tan sencilla, que la puede egecutar el maquinista menos hábil y á muy poca costa. La presento al público en la creencia de que es un objeto de utilidad general.

« Mi principio de aplicacion de la fuerza elástica del vapor es de reunir esta fuerza bajo la presion de una coluna dada de agua ó de otro líquido pesado, de modo que el esfuerzo de este vapor para producir el movimiento en una direccion determinada, se arregla con la reaccion de la coluna de líquido..... Conforme á este principio, establezco mil variedades en los movimientos, ya circulares, ya de vayven, etc., con mucha mas facilidad y sencillez, y con menos rozamiento, que en todos los aparatos de vapor que hasta ahora se conocen. »

Despues de haber anunciado su intencion y los medios de egecutarla, pasa á

la explicacion de sus hallazgos. Nosotros procurarémos reducirla, porque muchas de las cosas en que se detiene, son relativas al pais en donde escribe.

La caldera es de forma paralelipípeda, dos veces mas alta que ancha. A un tercio de su altura, sale de la pared de mano izquierda un diafragma horizontal hasta la mitad de su anchura, y desde allí va subiendo en arco, hasta los dos tercios de la altura, en donde llega muy cerca de la pared de mano derecha, va subiendo despues paralelamente á esta pared, hasta cerca del borde superior. No hemos creido necesario poner figuras, porque se pueden hacer muy facilmente con el lápiz en la mano, al paso que se vayan explicando las partes de este mecanismo.

La pared de mano derecha da vuelta desde lo alto y baja por lo interior de la caldera, encerrando y siguiendo al diafragma de que acabamos de hablar, paralelamente y muy cerca de él, hasta el fin de su curbatura, formando así un segundo diafragma. En esta disposicion se hecha de ver que haciendo hervir agua en el fondo de la caldera, el vapor que se for-

ma tiene que subir entre el diafragma y la pared de mano derecha, y encontrando en lo alto el recodo que háce esta pared, se ve obligado á bajar por entre los dos diafragmas, para salir por donde se acaba el segundo, en direccion horizontal.

Si entre las dos paredes fronterizas de la caldera se sostiene una rueda de alabes, de modo que estos presenten su parte cóncava á la salida del vapor, se moverá en virtud del empuje que este la comunica. Pero á fin de que sea bien fuerte, se llena de agua la parte superior de la caldera, y así queda la rueda dentro de ella: el vapor para salir tiene que vencer la presion de esta agua, y así adquiere una fuerza capaz de mover por medio de la rueda toda especie de mecanismos, como sucede en los demas artificios. Con la diferencia de que en este, el movimiento primitivo es circular, como el que se obtiene por una corriente de agua, y hay menos pérdida de fuerza para producir cualquier efecto que se necesite, que con el movimiento alternativo de las máquinas comunes de vapor.

Las dimensiones de la caldera hacen

variar cuanto se quiera la fuerza motriz, pero tambien se puede poner en la parte superior un líquido mas pesado que el agua, por egemplo el azogue, y en este caso se producirá el mismo efecto con dimensiones mucho menores. Las circunstancias particulares del sitio en que se quiere establecer la máquina, y de los agregados del aparato, son las que servirán de regla para decidirse á lo uno ó á lo otro.

Para surtir de agua á la caldera, al paso que se vaya evaporando, hay un tubo de comunicacion entre el espacio superior y el inferior, dispuesto con suma sencillez.

Todo es de una egecucion fácil y poco costosa, en comparacion de las máquinas ordinarias : y puede lograrse hasta una fuerza equivalente á la de cien caballos, dando á la caldera la forma y dimensiones convenientes. Bien es verdad que el autor se queda corto en algunas explicaciones, tal vez con la intencion de obligar á que consulte con él quien quiera egecutar su máquina; pero á nuestro modo de entender, se puede salir de dudas con algunos tanteos de poca costa.

Despues de haber hecho la descripcion de su máquina de vapor, pasa el autor á la del medio de economizar el combustible; no solo para la caldera de dicha máquina, sino para cualquier otro objeto en que se haya de emplear el fuego con alguna abundancia y en hornos cerrados. Esta economia será tal vez de mayor importancia que la misma máquina tan simplificada, si son verdaderos los resultados que nos anuncia, de los cuales nada podemos asegurar, por no haber tenido ocasion de verificarlos. Sabemos solamente que se han hecho pruebas delante de personas comisionadas por el gobierno inglés, y que estas personas aseguran que las promesas del general Congreve no tienen nada de exageradas.

Hablamos con esta especie de duda, porque es un descubrimiento que está casi en contradiccion con los principios de la teoría física. Todo se reduce á reunir con el combustible una porcion de creta ú otra piedra caliza; y sabemos que el efecto que el calórico produce en esta especie de piedras, es hacer que el ácido carbónico abandone á la cal, tomando su forma ga-

seosa, para lo cual debe absorver calórico en lugar de aumentarle, segun las ideas recibidas. Pero si es cierto lo que anuncia nuestro autor, en esta operacion hay aumento de calórico sensible, y tanto, que con una séptima parte de piedra caliza agregada á seis partes de combustible, se logra un efecto calórico casi doble del que produce el mismo combustible, empleado sin adicion alguna. Vamos, pues, á describir el modo de usarlo, dejando para otra ocasion mas oportuna el consultar á la experiencia sobre un punto de tanta importancia, así para la teórica como para la práctica.

La forma del horno es indiferente, y se debe arreglar al objeto de que se trata. La única circunstancia necesaria es que ademas del cenicero y del fogar, haya una cámara para la cal, de modo que la llama del combustible tenga que atravesar las piedras antes de llegar á la vasija que se quiere calentar; para lo cual debe haber sobre el fogar una rejilla que sostenga las piedras. Estas deben partirse de igual tamaño poco mas ó menos, para que se calcinen al mismo tiempo: y deben escogerse

de una especie que no sea fácil de vitrificar, porque esto disminuiria muchísimo el efecto que se desea. Suponiendo que los resultados de esta disposicion sean tales como los promete su inventor, veamos cuales pueden ser las consecuencias que de aqui pueden seguirse.

En primer lugar, siendo la piedra caliza tan comun, el ahorro de gasto es muy considerable, pues aunque la economía no sea tanta como el autor promete, y que la reduzcamos á una tercera parte del combustible, siempre es mucho mas barata una arroba de piedra, que tres arrobas de leña ó de carbon.

2.º La cal que se saca de la piedra puede pagar una parte del combustible consumido; y aun en los experimentos que se hicieron de oficio en el arsenal de Woolwich, el producto de la cal pagó todo el importe del combustible, segun certifican los comisionados del gobierno. La graduacion de esta utilidad depende principalmente de los precios relativos de la cal y del combustible en cada pais.

3º. Aun cuando la cal no tuviese salida, resultaria siempre una utilidad segura;

porque la misma piedra, aun despues de calcinada, puede servir en el horno hasta quince dias seguidos, sin disminuir sus efectos caloríficos, y así con una arroba de piedra se podrian ahorrar mas de cuarenta arrobas de combustible.

4.° En las fabricas que estan dentro de poblacion, é incomodan á la vecindad con el humo de la leña que se quema, se disminuiria mucho esta incomodidad, pues el humo se consume en gran parte al atravesar las piedras. Esta ventaja será mas sensible en los paises donde se quema hornaguera (*carbon de piedra*), cuyo humo es mas incómodo que el de leña.

5.° El calor producido por este método es mas uniforme que el de la combustion simple; y las calderas y otras vasijas de metal no se degradan tanto á lo exterior, como recibiendo el humo inmediatamente.

Fabricacion de piedras preciosas artificiales.

Entre muchas observaciones tristes que hemos hecho en el discurso de nuestros viages, una de las que mas nos han afligido, es el haber descubierto que España es la que usa mas de piedras preciosas artificiales, y que no tenemos todavía una sola fábrica de ellas; siendo así que hemos visto algunas en Francia y en Alemania que despachan en España todos sus productos. Habíamos recogido algunas notas sobre esta materia; pero la *Sociedad del fomento de la industria*, establecida en Paris, acaba de premiar una memoria, en la cual hemos echado de ver la mejor fe y la mayor claridad en la descripcion de todas las operaciones correspondientes á este ramo de industria. Por esta razon nos hemos determinado á traducirla, sin alterar en nada el discurso de su autor, *Donault Wieland*.

La base de todas las piedras artificiales es el *estrás*, que yo llamo *fundente*, cuando le reuno con óxidos metálicos para darle el color correspondiente á la piedra que

quiero imitar. Si se trabaja solo, sirve para imitar los diamantes, tanto brillantes como rosas.

Del estrás.

El estrás se compone con sílice, potasa, borax, minio, y algunas veces arsénico. Examinemos cada uno de estos ingredientes.

La sílice se puede tomar: 1.º en el cristal de roca, 2.º en la arena, 3.º en el pedernal. El cristal de roca es el que da un vidrio mas blanco; el pedernal contiene siempre un poco de hierro, que comunica al vidrio un color amarillo; en cuanto á la arena, aunque se escoja bien blanca y trasparante, es menester siempre labarla con ácido muriático, y despues con agua clara, antes de formar el vidrio. Para pulverizar y cerner el cristal de roca ó el pedernal, se enrojece á un fuego de forja, y se echa enrojecido en agua fria, para que se resquebraje y se haga mas quebradizo.

La potasa debe ser lo mas pura posible; y aun seria bueno emplearla preparada por medio del alcool.

El borax comun de Holanda produce un vidrio de color pardo ; y así es preferible el ácido bórico sacado del borax de Toscana : este ácido es blanco , en forma de pajillas , muy fusible , y á mi entender es el mejor fundente (1).

El minio debe ser de la mayor pureza ; el menor átomo de estaño que contenga , producirá un vidrio turbio y lechoso ; por esto conviene analizarle antes de hacer uso de él , á fin de estar seguro de su pureza.

El arsénico tambien debe ser muy puro (2).

La eleccion de los crisoles es de suma importancia , y en nuestra experiencia hemos visto que los de Hesse son mejores que los de porcelana ; pues aunque estos son mas limpios , sucede con muchos de ellos que se rompen al fuego , y aun se

---

(1) El que no sea inteligente en estas materias , puede consúltar con un químico.

(2) Hay algunos fabricantes que reprueban el uso del arsénico. Aseguran que no es necesario , y que es perjudicial para el obrero que se ocupa en pulir las piedras.

agujerean, vitrificándose con la mezcla. Los de Hesse resisten mejor al fuego, pero alguna vez se desprenden de su pared interior particulillas de hierro que manchan el vidrio; pero en sabiéndolos escoger, sucede muy rara vez este accidente.

Para fundir la mezcla, se puede meter en un horno de loza ó de porcelana, dejando los crisoles allí metidos cosa de 24 horas. Cuanto mas tranquila y larga es la fusion, mas dureza y hermosura adquiere el estrás. El horno de porcelana es mucho mejor, cuando los crisoles tienen la resistencia y limpieza en sumo grado; pero como esto es muy difícil de conseguir, hay que contentarse con el horno de loza, el cual se calienta con madera bien seca, rajada muy menudamente (1).

He logrado muy buen estrás empleando

---

(1) Es mejor construir un horno á propósito para fundir el estrás. Hemos visto uno que producia todo el efecto que puede desearse, y era de forma cilíndrica, rematado en bóveda: tenia siete pies de alto y cuatro de diámetro.

diversas proporciones ; pero las mejores son las cuatro siguientes :

N.º 1.

Cristal de roca	338 *partes en peso.*
Minio	525
Potasa pura.	180
Borax	23
Arsénico	1

N.º 2.

Sílice	300
Minio	562
Potasa.	105
Borax	15
Arsénico	1

N.º 3.

Sílice	576
Minio	888
Potasa.	324
Borax	36
Arsénico	1

N.º 4.

Sílice	200
Minio.	375
Potasa.	70
Borax	20

El estrás que se hace con cristal de roca es mas duro generalmente que cuando se emplea el pedernal ó la arena, pero á veces es demasiado blanco, lo cual no conviene mucho para las piedras pequeñas y medianas, porque su brillo es menos vivo, y no parecen tan orientales como cuando tienen un si es no es de color amarillo; el estrás que viene de Alemania tiene este viso, y algunas veces demasiado, pero desaparece cuando se divide y se talla en pequeños pedazos (1).

Del topacio.

Esta composicion está sujeta á muchas variaciones en la fundicion, y se podria llamar el *camaleon vitreo*, en vista de la facilidad con que muda de color, segun el grado de temperatura y la duracion del

---

(1) Un buen fabricante nos ha asegurado que consigue buen estrás, sin tantas precauciones, y con estas proporciones:

Sílice	75
Minio.	100
Potasa.	10

fuego. Pasa del blanco de estrás al amarillo de azufre, al violado y al purpúreo, segun la variedad de circunstancias que no he podido determinar con exactitud. Se puede comparar esta materia con el *rubin-glas* de los alemanes. La prueba de lo difícil que es su fabricacion, es la escasez y el precio subido de esta materia en el comercio: y en una ocasion que tuve necesidad, para completar un encargo de adornos de mi fábrica, no pude hallar en todo Paris ni una onza, y me fué preciso hacerle traer de Ginebra, pagándole á 100 reales la libra, sin ser de la mejor calidad (1). Yo la preparo del modo siguiente:

Fundente.	582
Vidrio de antimonio. . .	43
Púrpura de Casio	1

---

(1) Las mudanzas de color que padece esta composicion al fuego, segun los diferentes grados de temperatura, merecen llamar la atencion de los físicos. Pasa de amarillo á rojo, de rojo á blanco; vuelve á pasar de blanco á rojo y amarillo, segun que hay ó no contacto de ayre. La teoría de estos fenómenos será muy curiosa, pero no se conoce todavía.

Conviene escoger el vidrio de antimonio muy trasparente y de color de naranja claro. Tambien se logra un hermoso topacio mezclando :

Fundente.	6912
Oxido de hierro, llamado azafran de Marte	1

Del rubí.

Es la mas cara y la mas difícil de hallar de todas las piedras falsas. He puesto en práctica la receta de *M. de Fontanieu* (1), pero el gran número de substancias que emplea es causa de la incertidumbre del éxito, y haçe la fabricacion muy embarazosa. Los tanteos que hice para el topacio, me sugirieron un excelente medio de conseguir hermosos rubíes ; porque la mezcla de los topacios, suele dar muchas veces una masa opaca, translúcida en sus bordes, los cuales presentan un hermoso color rojo cuando se colocan entre la luz y la vista. Pensando que esta opacidad

(1) Es el autor del tratado que hasta ahora corria con mas crédito sobre esta materia.

provendria de que los óxidos no estaban bien combinados con el fundente, he creido que lograria hacer á esta materia transparente, con volverla á fundir de nuevo, disminuyendo la proporcion de los óxidos, ó lo que es lo mismo, aumentando la del fundente. Con esta idea hice una prueba que me salió muy bien. Tomé una parte de la *masa topacio opaca*, y la mezclé con ocho partes de nuevo fundente; lo puse en un crisol de Hesse, lo dejé treinta horas en un horno de loza, y resultó un hermoso cristal amarillo semejante al estrás. Volví á fundir un pedacito con el soplete, para prueba, y me salió un hermoso rubí oriental. He repetido este ensayo mas de veinte veces, y siempre he logrado el mismo efecto.

Se puede hacer un rubí menos hermoso y de un grado de color diferente, mezclando y fundiendo

Oxido de manganesa . . .	1
Fundente	2880

De la esmeralda.

La esmeralda es muy fácil de fabricar.

Segun las fórmulas de *M. de Fontanieu*, la que mejor sale es la simple mezcla de cardenillo con el fundente; pero la composicion que mejor imita la esmeralda natural, es la siguiente:

Fundente.	2304
Oxido verde de cobre puro	21
Oxido de cromo.	1

Aumentando la proporcion de óxido de cromo ó del de cobre, y agregando un poco de óxido de hierro, se pueden variar los grados de color, imitando las diferentes variedades de la esmeralda (1).

Del zafiro.

Para lograr un hermoso color azul oriental, se debe emplear fundente bien claro y zafre muy puro. Esta mezcla se pone en

(1) El mismo fabricante de quien hemos tomado otras notas, y que tenemos razones para fiarnos de él, nos ha asegurado que resulta una buena esmeralda mezclando con una libra de fundente una ochava de cardenillo y 15 granos de azafran de Marte.

un crisol de Hesse bien cerrado, y se deja 30 horas al fuego. Si la fundicion se ha dirigido bien, debe salir un vidro muy duro y sin ampollas, que se pulimenta muy fácilmente. Las proporciones son:

Fundente.	1152
Zafre (azul de cobalto). . .	1

De la amatista.

La amatista es una piedra muy estimada, cuando su color es hermoso y aterciopelado. M. de Fontanieu hace entrar en su composicion demasiada cantidad de manganesa y de púrpura de Casio, lo cual perjudica á la transparencia, y produce un color vinoso que no es natural. La fórmula siguiente ha salido mejor (1):

Fundente.	4608
Oxido de manganasa. . . .	36
Azul de cobalto ó zafre. . .	24
Púrpura de Casio	1

De la piedra verde-mar.

La verde-mar es poco apetecida, aun-

(1) Esta fórmula contiene aun demasiada cantidad de manganesa, y el color que resulta es.

que sea natural. Es como una esmeralda pálida, que tira mas al azul que al verde, imitando el color del agua de mar, de donde la viene el nombre: su composicion es como sigue:

Fundente	2304
Vidrio de antimonio. . . .	16
Zafre	1

Del granate de Siria.

Esta piedra, conocida antiguamente con el nombre de *carbunclo*, tiene un color vivo, que gusta mucho en el comercio, y se emplea particularmente en joyas pequeñas. *Me la han pedido muchas veces para las colonias españolas.* Es una especie de rubí obscuro, que se imita con la composicion siguiente:

Fundente. . . ., ...	256
Vidrio de antimonio	128
Púrpura de Casio	1
Oxido de manganesa	1

mas obscuro de lo que conviene. Nuestro fabricante nos ha dado las proporciones siguientes:

Fundente.	1 libra.
Oxido de manganesa de 15 á 24	granos.
Zafre.	1 grano.

En la fabricacion de piedras artificiales hay que atender á muchas menudencias y que tomar muchas precauciones, las cuales no pueden conocerse mejor que con la constumbre de manipular. En general, los ingredientes se deben pulverizar y aun levigar á la moleta, para mezclarlos bien antes de ponerlos á fundir. Nunca se empleará el mismo cedazo para cerner composiciones diferentes, aunque se haya puesto el mayor cuidado en limpiarlos despues de la operacion. En fin, para lograr masas bien fundidas, bien homogéneas, sin estrías, sin ampollas, es menester no emplear materias que no sean bien puras, mezclarlas perfectamente, escoger buenos cristales, fundir á un fuego graduado y mantenerle bien uniforme cuando haya llegado á su máximo de temperatura, dejar la composicion en el fuego hasta 24 ó 30 horas, y hacer que los crisoles se enfrien con mucha lentitud.

No dejaran de notar algunos de nuestros lectores la ligereza y superficialidad con que hemos tratado de la minería y

metalurgia, ciencias de tanta importancia, y la nimiedad con que nos hemos detenido en un arte de tan poca trascendencia como la fabricacion de piedras artificiales. La razon de esto es bien obvia para muchas personas; pero algunas observaciones que nos han dirigido sobre lo que contienen los dos números públicados, nos hacen ver que hay todavía gentes que no conocen, ni con mucho, el caracter de esta especie de periódicos, y á ellas dirigirémos la explicacion que vamos á dar.

Por lo mismo que la minería y la metalurgia son tan importantes, y requieren una suma de conocimientos poco comunes, debe haber establecimientos en donde se enseñen con toda extension, y se escojan ó se escriban los tratados necesarios para estos estudios.

Querer en un periódico incluir semejantes tratados, seria una pendantería insoportable, y se ocuparian muchos números que fastidiarian á los que no tïenen aficion á estos ramos.

Como nos hemos propuesto hacer una descripcion de todas las artes, no nos detendremos en aquellas para cuyo estudio

hay tratados particulares, y se requiere un largo aprendizage; solo daremos una ligera idea de ellas, con el fin de no dejar una casa en blanco en el cuadro de la industria, y de que tengan alguna noticia los que no se proponen profesarlas.

Por el contrario: las artes de segundo ó de tercer orden, que estan mal descriptas, ó no lo estan absolutamente, en los impresos de que tengamos noticia, seran tratadas con toda estension, y si nos es posible, lo haremos de modo que con nuestra explicacion sola, pueda cualquiera ponerlas en egecucion. Lo haremos con tanto mas gusto, cuanto estamos persuadidos á que el mejor medio de relevar nuestra industria, es comenzar por estas artes que piden menos conocimientos accesorios, menos aparatos de máquinas y utensilios, y menos fondos para establecerlas. Si alguno cayese en la tentacion, por egemplo, de fabricar el estrás con sus derivados, y agregase la talla y engaste correspondientes, nos escusaria de enviar á los franceses y alemanes algunos millones que reciben de nosotros por la joyería falsa: y lo mismo decimos de otros muchos ra-

mos que algunos miran con indeferencia, y que agotan insensiblemente nuestra riqueza.

Tambien nos replicarán otros, que si nuestro objeto es dar noticia de los nuevos descubrimientos, la descripcion de artes ya conocidas no debian entrar en nuestro plan. A lo cual respondemos, que hay muy pocas descripciones de artes en español, y las que tenemos son casi todas incompletas y aun llenas de errores: y por esta razon vienen á ser cosas nuevas para España, mucho mas si estan bien hechas; para lo cual no perdonarémos diligencia ni gasto alguno.

Antes de dejar el artículo de industria, vamos á tratar de un ramo que, aunque fundado en un engaño, comienza á introducirse entre nosotros, y aun hay por desgracia algunos españoles que procuran propagarle.

Sobre el agua de Colonia.

Estoy tan lejos de reprobar en el bello sexo el conato con que procura conservar y aun relevar el preciosísimo don de la belleza, que consagraria gustosos mis vigilias al descubrimiento de algun específico seguro para este objeto, si tuviese la mas mínima esperanza de lograrlo. Pero ya que no soy capaz de hacer un obsequio tan estimable á las hermosas, á lo menos las daré algunos avisos acerca de un cosmético que se ha hecho muy famoso, con el nombre de *agua de Colonia.*

El sudor, la simple transpiracion, contienen un cierto humor aceytoso ó grasiento, el cual unido con el polvo que está suspendido en el ayre, forma una costrilla que empaña el lustre de la tez. Lo primero que ocurre para quitarla, es el uso del javon; pero no tarda la experiencia en demostrar que si el javon blanquea por el pronto, deja despues el cútis áspero y rugoso. ¿ Cuánta no debe ser la desesperacion de quien halla en el remedio un mal peor que la enfermedad? De

aquí los deseos de encontrar un modo de recobrar su lustre, sin producir tan dolorosos efectos.

No acabaríamos en mucho tiempo si hubiésemos de mencionar todas las aguas, ungüentos y potingues que se han inventado para satisfacer tan justo deseo. Al mismo tiempo que algunas personas de buena fé han hecho descubrimientos utilísimos, se han presentado una infinidad de charlatanes, especulando sobre la debilidad de los que creen fácilmente lo que desean, prometiendo volver la juventud á los que ya la hán perdido, dar hermosura á quien no la ha recibido de la naturaleza, y remediar todos los estragos que debe producir el curso natural de la vida.

El *agua de Colonia* es la que mejor ha sostenido su reputacion, como medio de limpiar el cutis, y de renovar el lustre que es tan propio á la tez del amable sexo. Pero la charlatanería ha sabido igualmente aprovecharse de esta misma reputacion, para hacer creer á los incautos: 1.º que solo en Colonia se puede hacer buena: 2.º que puede servir para otros muchos usos, así cosméticos, como medicinales.

Vamos, pues, á poner en su verdadero lugar estas dos aserciones:

El agua de Colonia no es mas que alcool (espíritu de vino) aromatizado con algunas esencias. Aunque en las cercanías de Colonia se coge vino, es muy poco ó nada lo que se destila, porque da poquísimo producto, y así seria imposible que la corta porcion de alcool que allí se saca, fuese suficiente para la enorme cantidad de agua cosmética que se vende en aquella ciudad; fuera de que los fabricantes de esta agua hacen traer el espíritu públicamente de los mercados del mediodia de Francia, entre los cuales van muchos de nuestra Cataluña. Las esencias se sacan de frutas que no se crían ni se puedan criar en el clima de Colonia, y así tienen que pedirlas á Italia, á la Provenza y aun á España. En vista de esto, ¿qué razon puede haber para que el agua cosmética no sea mejor hecha en España que hecha en Colonia? Pero es tal la preocupacion en este punto, que la tienda mas famosa de esta agua que hay en Colonia, se surtia hasta hace poco tiempo, de un fabricante de Francia, á quien conocí, el

cual enviaba su agua en toneles, haciendo creer al público de Colonia que era el alcool para la fabricacion de aquella casa, y despues la traian los correos, por encargo particular, á la misma ciudad donde habia sido fabricada, vendiéndola á un precio exorbitante. No nos cansemos. El nombre de agua de Colonia la viene de haberse hecho esta composicion por primera vez en aquella ciudad, y se debe á un perfumista italiano, que se habia establecido allí, sin que pudiesen influir en sus calidades buenas ó malas, ni el clima, ni las producciones del pais.

En cuanto á sus virtudes medicinales, si hubiéramos de creer lo que dicen los papeles con que estan envueltas las botellas en que se vende esta agua, no tendríamos que temer ninguna enfermedad, porque todas se curarían con el agua de Colonia, y por lo mismo podríamos esperar libertarnos aun de la misma muerte. Pero por desgracia la experiencia demuestra todo lo contrario. No se puede negar que tiene algo de estimulante, antiespasmódica y cordial, y en algunos casos

de poca gravedad, se puede usar como casi todos los espíritus aromáticos, pero siempre con el consejo de un médico, por no exponerse á un error peligroso. Y así, no hay que dejarse creer de semejantes charlatanerías, ni atribuir al agua de Colonia mas virtudes que la de limpiar el paño del cútis, y demas propias de la mayor parte de los espíritus aromáticos.

Pero no se crea tampoco que la virtud cosmética procede de su composicion particular, sino que se logra lo mismo con cualquier aguardiente ó alcool puro, y dilatado en agua. Yo quisiera que algunas personos tuviesen la paciencia de hacer algunas pruebas comparativas, con toda imparcialidad y despreocupacion: y estoy seguro de que se desengañarían bien pronto, y conocerían la falsedad de los pomposos anuncios que se hacen sobre la preeminencia de esta agua admirable. Sin embargo, no dejaré de confesar que el olor del aguardiente simple no es nada agradable para personas delicadas, ni querran soportarle por sí, ni ofrecer semejante perfume á sus vecinos. Por esto conviene agregar algunas esencias que

le hagan no solamente soportable, sino aun agradable: y este es el verdadero mérito del agua de Colonia. Vengamos, pues, al examen de su composicion.

Hay aguas espirituosas, ó por mejor decir, espíritus aromáticos, cuyos ingredientes estan combinados con tal arte, que el olfato mas egercitado no puede distinguirlos: los olores se confunden unos con otros de tal modo, que ninguno sobresale mas que otro, y en esto consiste la habilidad de un buen perfumista. El inventor del agua de Colonia no se propuso este problema, sino que se contentó con emplear la esencia de bergamota, que es la droga característica de este cosmético. Ademas de esta esencia, cada uno puede añadir la que mas agrade á su olfato, y de estos diferentes gustos ha nacido la multitud de recetas que corren impresas y manuscritas. Voy á exponer las que me parecen mejores, en la inteligencia de que pueden variarse á gusto de cada uno.

N.º 1.

Espíritu de vino rectificado 6 cuartillos.
Esencia de bergamota 2 onzas.
Esencia de limon 1 onza.

Se mezcla todo en un frasco, se tapa con la mayor perfeccion, y se revuelve por espacio de medio cuarto de hora. Despues se deja reposar á lo menos seis dias, al cabo de los cuales se añaden dos cuartillos de agua de rosa, ó de azahar, ó de torongil, segun el gusto del consumidor; esta mezcla se hace en un alambique, se destila á baño maría, hasta sacar cinco cuartillos. Se pueden echar en este producto un par de gotas de esencia de ámbar. No se usará hasta que hayan pasado á lo menos cuarenta dias.

Esta composicion la creo preferible á todas las demas.

N.º 2.

Espíritu de vino rectificado 50 cuartillos.
Esencia de bergamota 12 onzas.
Esencia de cidra, naranja, romero, azahar, de cada una 2 onzas.
Esencia de espliego 1 onza.

Se mezcla todo como en el n.º 1; se deja en infusion diez dias, y para destilarlo se añaden 6 cuartillos de agua de rosa, ó de azahar, ó de torongil, ó de agua natural.

Se sacarán de 40 á 42 cuartillos. No se usará hasta que pasen dos meses.

N.º 3.

Espíritu de vino rectificado 25 cuartillos.
Esencia de bergamota 6 onzas.
Esencia de cidra, naranja, azahar, de cada una 1 onza.
Esencia de romero 1 onza y media.
Esencia de clavo de especia 4 adarmes.
Tintura de benjuí 2 onzas.
Anis estrellado (machacado) 4 onzas.

Se mezcla y se deja en infusion diez dias, se destila con 4 cuartillos mas de agua clara ó de olor, como se quiera. Se sacarán 20 cuartillos. Cuanto mas tiempo se tarda en usar, tanto mas bondad adquiere.

Determinacion del cero absoluto de calor, etc. Por los señores Clement *y* Desormes.

2.ª Parte. (Véase pág. 58.)

La doctrina de los señores *Clement* y *Desormes*, sobre el cero absoluto de temperatura, ha encontrado objeciones poderosas, hechas por físicos de primer órden, á las cuales procuran responder en la segunda parte de su memoria. « Todos corremos tras de la verdad, dicen; que la alcancen primero los unos ó los otros, poco importa: siempre resultará un bien para todos. "

Se detienen primero á comparar sus resultados sobre el calor específico de los gases, con los que sacaron los señores *Delaroche* y *Berard* por medios diferentes; y la insensible diferencia que hay entre unos y otros, es una prueba de que estan muy cerca de la verdad todos ellos.

Pasan despues á las objeciones contra

la temperatura absoluta, y primeramente de la que se funda en un experimento del señor Gay-Lussac. Colocó este físico un termómetro sensible en el vacio torriceliano de un tubo muy ancho: el espacio vacío se aumentaba ó se disminuía subiendo ó bajando el tubo, pero sin sacar su boca del azogue contenido en una gran cubeta: y observó que cuando se bajaba el tubo rápidamente, no daba el térmometro ningun indicio de aumento de temperatura, aunque el vacío se habia reducido á 0,05 del volúmen primero; siendo así que cuando se introducia una cortísima cantidad de ayre sobre la coluna de mercurio, la temperatura se elevaba notablemente, haciendo la misma operacion.

Los autores niegan primeramente que sea perfecto el vacío del termómetro que sirvió al señor Gay-Lussac, porque siendo tan grande, no se pudo hervir el mercurio dentro de él, de lo cual concluyen que, si el termómetro no indicaba calor al reducir el volúmen, es porque no era bastante sensible. Despues añaden que la cantidad de calórico que representa el calor específico del vacío, á la tempera-

tura del hielo, es sumamente pequeña; y tanto, que el calórico exprimido al reducir el volúmen de que tratamos, no podria aumentar mas que 0,02 de grado á la temperatura de un cuartillo de agua.

Pero ¿en qué consiste que un poco de ayre introducido en el vacío hace sensible el calórico exprimido en la diminucion rápida de volúmen, aunque esta cantidad de calórico sea tan pequeña? En que este ayre (dicen) se opone á la salida libre del calórico: y para dar una idea de semejante especie de obstáculo y de su efecto, ponen el egemplo de un cilindro hecho de gasa metálica, en el cual se quisiese comprimir el ayre por medio de un émbolo. El ayre saldria con toda libertad por los intersticios de la gasa, pero no seria lo mismo si el cilindro estuviese lleno de algodon, lana ú otra materia semejante, porque esta materia le retendria notablemente.

Cuando se hace el experimento inverso, esto es que se eleva rápidamente el tubo, en lugar de bajarle, el termómetro no indica el menor resfriamiento, si el vacío es torriceliano; pero le indica sensi-

blemente, si hay un poco de ayre en el vacío. Los autores explican este hecho de un modo bastante especioso, diciendo que en el acto de la rarefaccion se precipita el ayre, siguiendo el movimiento de la coluna de mercurio, y arrastra consigo una porcion del calórico que rodeaba al termómetro.

Apelan al mismo Gay-Lussac para probar que el calor que se manifiesta, cuando se introduce el ayre rápidamente en el vacío de Boyle, no se debe atribuir à la corta cantidad de ayre que puede haber quedado en él; porque, dice este físico, (*Mémoires d'Arcueil*. tom. 1. pág. 184): « Es imposible adoptar la opinion del señor *Leslie*, de que el ayre que ha quedado en el recipiente de la máquina neumática, por la imperfeccion del vacío, experimentando una gran reduccion de volúmen al entrar nuevo ayre, produce el calórico que hace elevar la temperatura....... Por mi parte puedo asegurar que, habiendo dejado vacío uno de mis recipientes con la mayor perfeccion posible, siempre he visto elevarse notablemente la temperatura cuando en él se ha precipitado el ayre del

otro recipiente; y no puedo menos de concluir que el calor no proviene del que pudo quedar en el vacío. "

Nuestros autores examinan sucesivamente todas las suposiciones que se pueden hacer, para dar á este hecho otro orígen que no sea el calórico existente en el vacío, y en todas encuentran dificultades indisolubles: demuestran que el calor manifestado al entrar el ayre, no puede provenir del recipiente, el cual es enteramente pasivo en el experimento; ni del ayre que puede quedar despues de la exhaustion, puesto que el calor es tanto mayor cuanto menor es la cantidad de este ayre; ni del rozamiento del ayre que entra con las paredes de la llave, pues cuando se hace salir de un recipiente el ayre comprimido, se sabe que este chorro de ayre produce un frio capaz de helar el agua en el rigor del verano. De modo que con exclusion de toda hipótesis, el espacio libre que el ayre viene á ocnpar en el recipiente vacío, es el orígen del calor manifestado; se llena con el nuevo ayre, el calórico de este ayre se junta con el que contenia el espacio vacío, y esta

reunion produce la elevacion de temperatura.

Se presenta una objecion especiosa. Este pretendido calórico en el espacio no se puede hallar en él sino en estado radiante, al modo de la luz, la cual llena en la apariencia este mismo espacio cuando le alumbra un cuerpo luminoso, pero luego que este cuerpo se apaga, ó se interpone un obstáculo al alcance de su luz, todo desaparece. Lo mismo sucede con el calórico radiante del espacio vacío; luego que este se llena, cesan sus paredes de lanzar calórico, se agota su manantial. Para responder á esta objecion, observan primeramente los autores que, aun admitiendo la hipótesis (que no está probada) de la radiacion del calórico, ninguna cosa se opone á la suposicion de que el calórico está retenido momentáneamente en el espacio, por el obstáculo que le presentan las paredes de este mismo espacio. Y si se quiere insistir, afirmando que esta cantidad de calórico es tan pequeña que no la pueden medir nuestros termómetros ordinarios, responden que ellos la han podido medir por el medio extraordinario

de la dilatacion manométrica instantánea del ayre que entra : y citan ademas el termoscopio metálico de Berguet, el cual se eleva á 70 grados, cuando un termómetro ordinario no indica mas que uno ó dos, y por consiguiente puede medir estas cantidades tan pequeñas, que se suponen inapreciables.

Adelantan todavía mas los autores. Dicen que aunque se admita una semejanza perfecta en el modo de existir el calórico y la luz en un espacio dado, el efecto del calórico en un tiempo excesivamente corto puede ser tan efectivo y tan enérgico como lo es el de la luz solar sobre una mezcla de los gases cloro é hidrógeno, que los hace detonar al instante que se expone á su accion.

Suponiendo siempre que el vacío no contiene mas que calórico radiante, se puede objetar que, como este calórico atraviesa al ayre sin calentarle, no puede manifestarse su existencia por el ayre nuevo que entra, porque no puede impedir este ayre que el calórico continue moviéndose en el mismo espacio; sin elevar su temperatura. Los autores responden á esto, que de ningun modo se ha probado que el calórico

atraviesa al ayre sin calentarle; por el contrario, le calienta del mismo modo que la luz le alumbra, aunque es tan trasparente; pues á esta facultad que tiene el ayre de recibir y reflejar la luz, debemos todos los fenómenos de la luz diurna, de los crepúsculos, etc. Así que, del mismo modo que un cuerpo luminoso, cuando llega á un lugar que ya está iluminado, aumenta con su luz la claridad que allí habia, el ayre con su calórico propio aumenta el calor de lo interior del recipiente vacío en donde entra, reuniéndose con el calórico que existia en dicho vacío.

Despues de haber ventilado y resuelto á su modo las objeciones hechas contra la teoría del calórico del espacio, pasan los autores á las que se han dirigido contra la posibilidad de determinar el cero absoluto de calor.

Se ha dicho: « que la dilatacion de los gases puede producir un frio ilimitado, y por esta razon es una cuestion quimérica la determinacion del cero absoluto de calor. (1)" A lo cual responden distinguien-

(1) Annales de chimie. Nov. 1818.

do el límite *físico* de la temperatura del límite *matemático*: todos convienen, por egemplo, en que no es posible sacar todo el ayre de un recipiente dado, hablando en rigor matemático, porque el vacío se hace en una proporcion geométrica decreciente al infinito; pero así como se pueden despreciar (hablando físicamente) sin error sensible los últimos términos de esta progresion, en los experimentos neumáticos, así tambien el frio ilimitado, como le supone la objecion, puede ser solamente una temperatura tan baja, que las sustracciones resultantes en teórica sean insensibles en la práctica.

En el extracto que hicimos de la 1.ª parte de esta memoria, dimos á conocer los dos medios de que se valieron los autores (pag. 74) para demostrar que el cero absoluto de calor se hallaria a una distancia del cero termométrico equivalente á 267 °. Posteriormente han venido á sacar el mismo resultado, considerando la accion del calor sobre la fuerza espansiva de un volumen constante de un gas determinado. Suponiendo verdadera, y uniforme en todos sus grados, la ley de espansion de los fluidos

elásticos proporcional á sus temperaturas, deducen de ella la determinacion del cero absoluto por el raciocinio siguiente: supóngase un volumen de ayre invariable, dotado de una cierta fuerza espansiva á la temperatura del cero termométrico, y represéntase esta fuerza elástica por el número 267. La experiencia ha demostrado que el volúmen de un gas, en las temperaturas cercanas al cero termométrico, aumenta ó disminuye $\frac{1}{267}$ por cada grado de variacion en mas ó en menos: suponiendo que el volúmen es constante, será la fuerza elástica del gas encerrado la que aumente ó disminuya en la misma proporcion; y si fuese posible hacer que el termómetro descendiese 267 grados, quedaria destruida totalmente la fuerza elástica del gas á esta temperatura, que seria la del cero absoluto; en una palabra, se reduciria á cuerpo sólido.

A este modo de discurrir se puede replicar, que se supone uniforme la ley de condensacion hasta el extremo, lo cual no es cierto, y nos atrevemos á decir que ni aun es probable. Creemos por otra parte que es menester distinguir esencialmente

en los gases el calórico de temperatura, del calórico *gasificante* ó constitutivo: este no se aumenta ni se disminuye por las dilataciones ó condensaciones de los gases, que son efectos puramente de adhesion, y no de combinacion; del mismo modo que el agua encerrada en los intersticios de una esponja, no tiene ninguna relacion con la que esta contiene como principio esencial de su composicion, la cual es la misma, ya esté la esponja mojada, ó ya esté seca cuanto sea posible. El calórico constitutivo de un gas no se manifiesta sino cuando la base le abandona, por entrar en otra combinacion, así como el agua constitutiva de una esponja no se manifiesta sino cuando se descompone y se hace su análisis.

La determinacion de los calores específicos del agua, en los estados de líquida y de sólida, era una cosa esencial á las investigaciones subsecuentes de los autores. Para esto han procedido de dos modos.

1.º En una vasija con agua á la temperatura de cero, introdujeron un trozo de hielo á 8º,1 debajo de cero, que pesaba 863 adarmes, y le dejaron el tiempo necesario para que su temperatura se elevase al

mismo cero. Cuando le sacaron, pesaba 69 adarmes mas que antes; de modo que se habian helado 69 adarmes de agua para dar al trozo de hielo 8º,1 de calor, con el calórico que se desprende de ella, cuando pasa de líquida á sólida. Sabemos que este calórico es capaz de dar á la misma cantidad de agua 75º de temperatura, por lo cual podemos expresar el calórico desprendido en la operacion de que vamos hablando, por 69 x 75 = 5175. Pero si el hielo tuviese el mismo calor expecífico que el agua líquida, la cantidad de calórico necesaria para dar al trozo de hielo 8º,1 mas de temperatura, seria 863 x 8,1

6990, 3 : luego los calores específicos del agua sólida y del agua líquida son como los números 5175 : 6990, 3; próximamente como 74 : 100. Hasta ahora se habia creido que eran como 90 : 100.

2.º En una cantidad determinada de agua caliente, hicieron derretir un trozo de hielo, de peso conocido y á la temperatura de 8º,1 debajo de cero; y restando el calórico necesario á la licuacion del hielo, del calórico total que el agua caliente habia perdido, infirieron que los calores

específicos del hielo y del agua son como 713: 1000. Repitiendo el mismo experimento, sacaron la razon de 697 : 1000; y en otras repeticiones sacaron razones intermedias entre las ya sacadas : de modo que tomando el término medio entre todas ellas, se han fijado en la razon de 72 : 100; con cuyo dato raciocinan del modo siguiente :

Suponiendo que el cero termométrico esté á 267° sobre el cero absoluto, para que el hielo pase al estado líquido espontáneamente sin adicion de calórico, es preciso que resulte un resfriamento, porque el calor específico varia en la razon de 72 : 100, y la nueva temperatura debe ser á la primera en razon inversa de estos números; luego podremos hallar esta nueva temperatura haciendo esta proporcion, 100 : 72 :: 267 : 102,24. De aquí resulta que la temperatura ha disminuido 267 — 192 = 75 (despreciando el quebrado), lo cual quiere decir que para derretir el hielo por adicion de calórico, hubieran sido necesarios 75° de la misma masa, que es justamente lo que resultó en los experimentos de Lavoisier y

Laplace, y aun de otros posteriores.

Concluyen los autores su trabajo, aplicando todo lo dicho á la determinacion de una escala termométrica absoluta. Desechan para este efecto todas las substancias sólidas y líquidas, porque siempre debe haber entre su cohesion y la fuerza dilatante del calórico una lucha que debe modificar los resultados, y no podemos graduar esta modificacion, porque ignoramos la ley con que disminuye dicha cohesion cuando se aumenta la distancia entre sus moléculas. Esta lucha no existe en los fluidos elásticos, antes bien coopera en ellos la fuerza dilatante con la de repulsion constante y recíproca de sus moléculas, la cual sigue una ley conocida. Segun esto, el termómetro de ayre es el único que ofrece un principio termoscópico riguroso; y para hacerle absoluto, habrá que poner el cero en otro lugar, esto es, no se fijará en la temperatura del hielo á punto de fundirse, sino que á esta temperatura se pondrá el número 1000; dividiendo la escala en milésimas del volúmen que tiene el ayre en esta misma temperatura. Se puede aplicar esta escala

al termómetro de mercurio, segun los experimentos de los físicos, particularmente del señor Gay-Lussac, que han descubierto las dilataciones correspondientes del ayre y del mercurio en determinados intervalos de temperatura: se sabe que esta correspondencia es de tal modo que en los 100 grados que hay desde el hielo fundiendo hasta el agua hirviendo, un volúmen de ayre como 1000 se aumenta hasta 1375; de suerte que si se dividiese esta distancia en 375 partes, cada una representaria *una milésima* de aumento en el volúmen del ayre á la temperatura del cero termométrico, es decir, que representaria un grado del termómetro absoluto que proponen los autores. Por consiguiente, si se quiere que sea mercurial (á pesar de las objeciones teóricas que se han indicado) no hay mas que egecutar la division en 375 partes en lugar de las 100 del termómetro que hoy mas se usa, ó de las 80 que se usaban poco tiempo hace: el término que ahora se llama *cero* será el grado 1000, el del agua hirviendo será 1375, y el cero de este nuevo termómetro será el frio absoluto.

Los autores concluyen con estas palabras :

« Hemos llegado al conocimieto de la temperatura absoluta por seis medios diferentes. Es verdad que cuatro de estos medios se fundan en una misma seríe de conocimientos , que son los efectos del calórico en los fluidos elásticos ; pero los otros dos se apartan de estos con diferencias muy notables : el uno ha dado la temperatura absoluta por la medida del calor en el espacio vacío, el otro por la apreciacion del calor en un cuerpo sólido , en el hielo. No podemos menos de confesar que una conformidad tan perfecta en los resultados de medios tan diferentes nos ha sorprendido , y ha cautivado nuestra imaginacion : y así miramos la consecuencia que hemos sacado como eminentemente probable , aun cuando se la quiera negar la calidad de una demostracion. »

Experimentos nuevos del señor Gay-Lussac, *acerca del calor del vacío.*

Desde que la química salió de su larga infancia, y que comenzó á brillar con un lustre que ha iluminado á todas las demas ciencias, han procurado los físicos averiguar la cantidad absoluta de calor que contienen, no solamente los cuerpos, sino hasta el espacio vacío; pero no se ha logrado hasta ahora un resultado sastisfactorio. Las observaciones recogidas no son bastantes para tratar con éxito una cuestion de esta naturaleza, y creo mas útil á los progresos de la física procurar multiplicarlas.

El objeto que me propongo en esta nota es recordar y hacer que se reconozca mejor un experimento por el cual se prueba que cuando un espacio vacío de ayre se aumenta ó se disminuye, el termómetro colocado en este espacio no indica ninguna variacion de temperatura.

Anuncié ya este resultado en el primer volumen de las *Memorias de Arcueil;* pero el experimento de donde le habia inferido, no fué bien en grande, y he tratado de

repetirle en otra forma. El famoso artífice M. *Fortin* me construyó un barómetro de 3 pulg. y 3 lín. de diámetro, y de 3 pies de largo: estaba cerrado en la parte superior con una tapa de metal, que tenia dos agujeros; el uno para dar salida al tubo de un termómetro de ayre, con el cual se observaban las mudanzas de temperatura en el vacío barométrico; el otro para establecer una comunicacion con la máquina neumática, por medio de un tubo muy estrecho con llave. Cuando este barómetro estaba lleno de mercurio, tenia un peso considerable, y no era fácil moverle, por lo cual se le fijó en un armazon, de modo que no podia moverse en ninguna direccion. La cubeta en donde entraba su boca inferior era de hierro, y tenia 21 pulg. de profundidad: estaba suspendida con unos cordones, los cuales se arrollaban en un torno que se andaba con una ciguñuela; de este modo se podia subir y bajar, y por consiguiente disminuir ó aumentar el espacio vacío del extremo superior.

La bola del termómetro estaba dentro de este espacio y muy cerca de la tapa metálica: su diámetro era poco me-

nos que el interior del barómetro, pero la varilla era por el contrarío de un diámetro muy pequeño, y corria por ella una gota de agua teñida. La sensibilidad de este termómetro era estremada, y el cálculo de sus dimensiones me hizo ver que una línea corrida por la gota de agua equivalia á 0,0032 de grado del termómetro usual; esto es, que la variacion de un grado haria correr á la gota mas de dos pies por la varilla.

Para egecutar el experimento, se hacia primero el vacío en el tubo barométrico, por medio de la máquina neumática; y para que fuese lo mas perfecto posible, se levantaba la cubeta hasta que la coluna de mercurio tocaba con la tapa metálica, y aun entraba hasta la llave del tubo de comunicacion. Entonces se cerraba esta llave, y bajando la cubeta, se lograba un vacío casi tan perfecto como el del barómetro ordinario, porque se habia tomado la precaucion de secar bien el mercurio de antemano, y de introducir en el gran tubo una porcion de muriato de cal para absorver la humedad.

Cuando se quiera aumentar el espacio

vacío, se levantaba primero la cubeta, de modo que la coluna de mercurio llegase á tocar la bola del termómetro, y cuando se habia fijado la temperatura, se bajaba rápidamente la cubeta, en lo cual no se tardaba la tercera parte de un segundo. Si se queria disminuir el espacio vacío, que tenia la capacidad de media azumbre, se hacia subir la cubeta con igual prontitud, reduciendo dicho espacio á la cuarta parte de su capacidad. Pero ni en uno ni en otro caso se ha notado la menor variacion en el termómetro de ayre; en lugar de que, cuando se introducia una porcion de ayre suficiente para hacer bajar cuatro líneas á la coluna de mercurio, se notaban variaciones muy sensibles de temperatura, tanto al aumentar como al disminuir el espacio superior. De donde se infiere que ni la reduccion, ni la dilatacion del espacio vacío ocasionan variacion alguna en la temperatura.

Si queremos interpretar este resultado, vendremos á concluir que el vacío no contiene calórico en la misma forma que le contienen los cuerpos, porque si le contuviese, resultaria un aumento de temperatura

siempre que se redujese su volumen, como sucede cuando hay en el espacio un cuerpo sólido, ó un fluido elástico. Ni se puede decir que el calórico se escapa atravesando el vidrio y el mercurio, porque estas materias no son instantáneamente penetrables por el calórico; le retienen en su superficie, de donde se propaga en toda la masa, transmitiéndose de molécula á molécula: y si el espacio vacío contiene realmente calórico al modo de los cuerpos, no se comprende por qué el termómetro no le acusa en el momento que se hace variar su volúmen.

Por esta parte, cuando un cuerpo caliente se introduce en un espacio vacío, al instante toma el calórico en este espacio, el máximo de intensidad que debe tener; y este resultado exige que el vacío no tenga necesidad mas que de una cantidad infinitamente pequeña para ponerse en equilibrio con el cuerpo.

En consecuencia de todo esto, parece evidente que el vacío no tiene mas calórico que el que le atraviesa en forma radiante, cuya cantidad es infinitamente pe-

queña, y no se puede apreciar con los instrumentos.

El experimento que ha parecido mas propio para hacer creer que hay calórico en el vacío, es el de poner en comunicacion dos espacios, uno vacío y otro lleno de ayre; pero en otra nota manifestaré las razones que tengo para creer que no se debe sacar de él esta consecuencia.

Nota de los Redactores.

Se nos ha dirigido la siguiente observacion :

« En todos los libros elementales se emplea la expresion *calórico específico ;* en la Crónica se dice *calor específico.* ¿ Está hecho de propósito, ó es un descuido ? ”

Respuesta. Está hecho de propósito. El adjectivo *específico* quiere decir perteneciente á una *especie.* El calórico no tiene especies diferentes, siempre es el mismo, sin la menor variacion. Lo que varía es el efecto que produce, segun las especies de cuerpos en que obra ; y así una cantidad igual de calórico, calienta mas á una libra de azogue que á una libra de agua, esto es, pone al azogue en una temperatura mas elevada que no al agua. Este efecto es lo que se llama *calor*, luego este es el que puede llamarse *específico*, y no el *calórico.*

Tambien dicen muchos autores *gravedad específica*, y nosotros decimos *peso específico*, por la misma razon.

ASTRONOMIA.

Efemérides de Milan. Conocimiento de los tiempos.

Uno de los asuntos que deben excitar el interes y la satisfaccion de los hombres ilustrados, es el movimiento en que se han puesto los ánimos, de algunos años á esta parte, en favor de la astronomía; que aunque es una ciencia tan perfeccionada, ofrece todavía á los que la cultivan un campo casi infinito de indagaciones útiles y curiosas. La parte relativa á la observacion directa, es á la verdad la que mas llama la atencion actualmente; pero esto no es quizá mas que una consecuencia de los eminentes servicios que nos ha hecho la teórica. Todos procuran perfeccionar los métodos del cálculo y de la observacion, los instrumentos empleados en la astronomía práctica, y reducir mas y mas los límites de exactitud en los resultados que se sacan de ella. Casi todos los gobiernos se prestan con liberalidad ilustrada á satis-

facer las nuevas necesidades de la ciencia: se egecutan grandes medidas geodésicas; se renuevan observatorios antiguos, se elevan otros nuevos, una multitud de astrónomos hábiles, formados en escuelas justamente célebres, y adornados de todos los conocimientos que se requieren, se entregan con un celo infatigable á las tareas continuas, propias de la noble carrera que han abrazado. Inglaterra, Italia y Alemania ofrecen un espectáculo notable en esta parte, y podríamos alegar muchísimas pruebas, si los límites de este artículo nos lo permitiesen. Por ahora nos contentarémos con dar noticia de las dos colecciones astronómicas que merecen un singular aprecio entre todas las que han llegado á nuestras manos.

Las efemérides italianas que se publican en Milan desde 1775, estan calculadas generalmente con mucho cuidado, y son mas propias para los astrónomos que para los navegantes. Las del año corriente no son menos importantes que los anteriores. Ademas del anuario y de las situaciones de 6 en 6 dias de los diez planetas que circulan con nosotros al rededor del sol,

contienen las de las estrellas visibles en Milan, cuya lista comprende hasta las de cuarta magnitud inclusivamente, y asciende á 414: tablas de refraccion para el clima de Milan: una serie de 130 ocultaciones de estrellas fijas detras de la luna, contando hasta las de estrellas de octava magnitud, calculadas por los astrónomos de las escuelas pias de Florencia (1). Anuncian tambien la ocultacion de Júpiter de 4 de junio entre las diez y las once de la mañana.

Los movimientos propios anuales, en ascension recta y en declinacion, de cada una de las estrellas comprendidas en dicho catálogo, han sido calculados por Piazzi y Bessel separadamente; y se halla una comparacion de los resultados de ambos, los cuales son tan conformes, que casi se pueden llamar idénticos, lo cual llegará á

---

(1) La ocultacion del planeta Marte por la luna, que se verificó en 28 de enero de este año, no se halla anunciada sino en las *efemerides de Berlin.* Tal vez creyeron los demas que, habiendo de suceder de dia, no se podria observar con exactitud.

probar la realidad y la constancia de estos pequeños movimientos. La tabla siguiente presenta su efecto en las cinco estrellas que los manifiestan mas sensiblemente.

Movimientos propios anuales.

	En ascencion recta.		En declinacion.	
	PIAZZI.	BESSEL.	PIAZZI.	BESSEL.
α Cassiopeya	1'',78.	1'',83.	—0'',72.	—0'',47.
Arcturo........	—1 ,17.	—1 ,21.	—1 ,96.	—1 ,94.
Sirio	—0 ,51.	—0 ,51.	—1 ,14.	—1 ,20.
γ Serpiente..	0 ,35.	0 ,37.	—1 ,31.	—1 ,22.
Procion.......	—0 ,71.	—0 ,66.	—0 ,98.	—0 ,98.

En el apéndice de 116 páginas que está al fin de las efemérides, se halla una memoria del señor *Oriani* sobre la direccion del meridiano que pasa por Milan, determinada principalmente por una larga serie de observaciones azimutales: la comparacion de los coeficientes de las tablas lunares de Burg y de Burkhardt, hecha por el señor *Carlini* (1): tablas construidas por el mismo astrónomo para calcu-

(1) La academia de las ciencias de Paris habia propuesto en 1818 por asunto de un pre-

lar el coeficiente del cuadrado del tiempo, en la precesion de las estrellas en ascension recta y en declinacion, y los elementos que ha calculado provisionalmente para el cometa observado en 1819 en la constelacion de Leo: en fin, unas fórmulas para determinar los eges del sol, considerado como un esferoyde elíptico por el señor *Mossoti*. Se debe á este geómetra una bellísima memoria sobre la determinacion de las órbitas de los cuerpos celestes, publicada por partes en las efemérides de 1817, 1818 y 1819, en la cual se expone un nuevo método para deducir de cuatro

---

mio: *formar, por la teoría de la gravitacion universal solamente, y no tomando de las observaciones mas que los elementos arbitrarios, tablas del movimiento de la luna, tan exactas como las mejores que existen*. En la sesion pública de 27 de marzo último, adjudicó un premio de doce mil reales á cada una de las dos memorias que se habian presentado. El autor de la primera es el señor *Damoiseau*, el cual habia ya ganado otro premio en la academia de Turin, por una memoria sobre el regreso del cometa de 1759; la segunda memoria es de los señores *Carlini* y *Plana*.

observaciones, y por medio de ecuaciones que no pasan del primer grado, los elementos de un cometa ó de un planeta. En su nueva memoria, despues de haber llegado á expresiones analíticas que dan los diámetros horizontal y vertical del sol en el momento de su tránsito por el meridiano, confronta estos valores con el resultado de 1683 observaciones del diámetro del sol hechas por el señor *Cesaris*, y saca por consecuencia que el diámetro polar del sol es $\frac{1}{355}$ mayor que el diámetro ecuatorial, resultado conforme con el que habia sacado ya el señor *Litrow* de cuatro mil observaciones de Maskeline. Lo que hay de singular en esto, es que el señor Piazzi, aplicando las fórmulas del señor Mossoti á unas observaciones bien hechas por el señor Carlini, saca un resultado tan opuesto, que el diámetro ecuatorial debe tener, segun él, $\frac{1}{350}$ mas que el diámetro polar, lo cual hace desear que se hagan nuevas indagaciones sobre este elemento astronómico, hasta que desaparezcan semejantes anomalías.

El *conocimiento de los tiempos*, que se publica en Francia 144 años ha, sin ha-

berse interrumpido, ha sido de grandísima utilidad para la astronomía y la navegacion. El último volúmen que se ha dado á luz, es para el año de 1822, y como su plan es bien conocido de todos los aficionados á esta ciencia, solo hablarémos de lo que tiene alguna novedad de un año para otro, esto es, de las *adiciones* : en las cuales se halla una memoria del señor *Laplace* sobre la figura de la tierra, que no es fácil analizar en pocas palabras; y asi nos contentarémos con referir sus principales consecuencias. Ya habia descubierto y probado este ilustre geómetra en el volúmen anterior, la ley que debian observar las longitudes de los péndulos de segundos, pasando del ecuador á los polos, en la suposicion de que el globo terrestre fuese uniformemente denso en toda su masa. Comparando esta ley con las observaciones del péndulo hechas en diversas latitudes, resulta que la masa de nuestro globo va siendo mas densa cuanto mas se acerca al centro; lo cual debe ser así por la compresion que egercen con su peso las capas exteriores sobre las interiores. Pero igno-

ramos la ley de esta compresion, en masas sólidas de dimensiones tan grandes: solo sabemos por los experimentos de Canton la ley de compresion del agua, y si el globo terrestre se compusiera todo de este líquido, seria su achatamiento de $\frac{10}{308}$ Pasando así de una consideracion á otra, por medio de una análisis delicadísima, descubre cuál debió ser la densidad primitiva de la masa del globo, para que concuerde con los fenómenos observados, y con el achatamiento conocido actualmente de $\frac{1}{336}$ Entre las consecuencias notables que se encuentran al paso, una de las mas singulares es que con el descubrimiento de la verdadera causa de la ecuacion secular de la luna, se ha venido á conocer que no ha variado la duracion del dia ni la temperatura de la tierra desde la época en que se hicieron las observaciones mas antiguas que conocemos. Tambien ha insertado este eminente analista un artículo sobre la aplicacion del cálculo de las probabilidades á las operaciones geodésicas de la meridiana de Francia, en el cual prueba que los límites de error son de 8 varas en mas ó en menos;

y que hubieran sido de mas de 40, si se hubiesen empleado los instrumentos de *La Caille* y *Casini*: lo que prueba la superioridad del círculo repetidor de *Borda*, por mas que algunos hayan querido inspirar cierta desconfianza en este instrumento.

Hay tambien una memoria muy estensa y de mucho interes que el señor Nicollet habia presentado á la academia de las ciencias de Paris, sobre la *libracion de la luna* (1). En ella presenta y demuestra todas las fórmulas necesarias para calcular este fenómeno, y las aplica á las observaciones de la mancha llamada *Manlio*, que el señor Bouvard ha hecho por espacio de cuatro años. Forma para esto 124 ecuaciones en latitud selenográfica, y otras tantas en longitud, enlazadas entre sí por

---

(1) El ege de rotacion de la luna presenta á nuestra vista ciertas oscilaciones ó balanceos sucesivos, que nos ocultan ó nos descubren alternativamente algunas porciones de su disco inmediatas á los estremos de dicho ege. Este fenómeno, que no es mas que aparente, es lo que se llama *libracion*.

medio de dos indeterminadas, y comprendiendo en todo seis incógnitas, que no pasan del primer grado: de la eliminacion de estas incógnitas, por el método de los menores cuadrados (tan seguido en el dia), deduce las correcciones que deben hacerse á los valores que habia adoptado provisionalmente para el movimiento de rotacion y del diámetro de la luna, á fin de que concuerden con las observaciones. De este modo halla − 9′ 19″ para la distancia del nodo de la luna al de su ecuador: 1º 28′ 42″ para la inclinacion media del ecuador lunar con la eclíptica, que es una cantidad constante: y −4′ 45″, 65 para el máximo de la desigualdad de la libracion en longitud, valor comprendido entre los límites indicados por la teoría. Procura despues determinar el grado de exactitud de estos resultados, valiéndose de las fórmulas de probabilidad del señor Laplace, y comparando las consecuencias de las observaciones con las de la teoría de la atraccion, suponiendo que la luna fue líquida en su principio, y que al endurecerse conservó la figura que debia haber tomado en virtud de la gravi-

tacion mútua de sus partes, combinada con la fuerza centrífuga y la atraccion de la tierra. Los valores que saca por todos estos medios son tan diferentes, que le han hecho concluir que la luna no tiene la figura que hubiera tomado si hubiese sido líquida en su principio. Pero segun las indagaciones del señor Poisson (como se puede ver en el volumen de 1821), no debemos renunciar todavía á que sea probable la fluidez primitiva de la luna, y aun de todos los cuerpos celestes, como lo indican todas las analogías. El señor Nicollet, despues de impresa su memoria, ha continuado sus indagaciones, ha añadido treinta observaciones hechas por él á las de Bouvard, y ha confirmado las consecuencias que acabamos de indicar. Esto le ha valido una recompensa honorífica, pues el instituto de Paris ha repartido entre él y el señor Encke el premio fundado por Lalande.

Debemos hacer mencion igualmente de una memoria del señor *Delambre*, que interesa particularmente á los marinos, y tiene por título: *Nuevas reflexiones sobre el método de Douwes, y soluciones diver-*

sas del problema en que se propone determinar la latitud por medio de dos alturas observadas fuera del meridiano. Es una continuacion de otro artículo del mismo autor, inserto en el volumen correspondiente al año de 1817, en el cual demostró que el método de Douwes, tal como le emplean los marinos, no es suficientemente exacto sino en la época de los solsticios; y que los medios de correccion que pudieran emplearse, son mas largos y embarazosos que el cálculo directo. En esta segunda memoria propone para el mismo fin un nuevo método que, despues del de Douwes, le parece mas corto que cuantos se conocen, y tiene la gran ventaja de no emplear sino fórmulas muy conocidas. Expone tambien otro que le ha comunicado el señor Querret, de San Maló, y le parece sencillo y curioso; pero propone algunas ligeras modificaciones que le harian mas ventajoso. Aplica estos métodos á varios egemplos, é indica cómo se puede evitar la ambigüedad de signo en uno de los ángulos que entran en las fórmulas.

GEOGNOSIA.

TRAITÉ DE GEOGNOSIE, etc.

Tratado de Geognosia, ó exposicion de los conocimientos actuales sobre la constitucion fisica y mineral del globo terrestre. Por J. F. D'AUBUISSON DE VOISINS. Dos vol. en 8.º *Paris* 1819.

El impulso dado de algun tiempo á esta parte al estudio de las ciencias naturales, viene á ser cada dia mas productivo. Ademas de los focos de actividad que halla este estudio en las muchas sociedades formadas en Europa con el fin de favorecerle, se ven salir á luz, á intervalos muy cortos, algunas obras considerables, fruto de las observaciones y meditaciones de hombres superiores que hacen caminar la ciencia hacia su perfeccion con paso rápido y seguro. La que vamos á extractar no es de las que menos merecen la atencion de los aficionados. Su autor, ingeniero en gefe del real cuerpo de minas de Francia, se-

cretario de una academia de ciencias, miembro de la sociedad geológica de Londres, de las sociedades de historia natural de Berlin, Dresde, etc, reune á todos estos títulos de confianza, la ventaja de haber estudiado en las escuelas alemana y francesa, de haber leido mucho, observado mucho: y así su obra tiene un carácter europeo, sin ningun resabio nacional. En su vasta erudicion, se echa de ver la probidad mas escrupulosa, porque nunca se olvida de notar lo que ha tomado de los demas para formar el tesoro que ahora nos comunica, dispuesto en todas sus partes con un órden admirable. Aunque su obra es preciosísima para los hombres instruidos, presenta á los meros aficionados, especialmente en el primer tomo, una exposicion clara y muy metódica de los conocimientos adquiridos. Repasa toda la ciencia, elevándose á la altura conveniente para no dejar de tocar las menudencias, pero sin perderse en ellas; y cuando estas menudencias son algo trascendentes, lo hace conocer sin cansar con dilaciones pueriles. Si despues quiere el lector repasar alguno de los puntos tratados en la

obra, puede hallarle fácilmente por medio de un índice alfabético de materias y de autores citados, hecho con suma escrupulosidad: precaucion que toman pocos autores, ó la toman imperfectamente; y por mas que se diga, siempre aumenta la utilidad de una obra.

En un discurso preliminar de 36 páginas repasa la parte histórica de la ciencia, con rapidez, pero sin faltar á la claridad, hasta la época en que él la toma. Para dar una idea de su modo de escribir, copiarémos el pasage siguiente:

«De todos los escritos, dice, que se publicaron en aquel tiempo (1779) ninguno es mas importante, ninguno ha contribuido mas al adelantamiento de la geología que los primeros *Viages á los Alpes de Saussure*. El autor, tan ilustrado como juicioso, observador exacto y sin preocupaciones, de una imaginacion estensa y reservada, que tenia mucho orden en sus ideas y mucha claridad en el modo de exponerlas, físico profundísimo, filósofo movido únicamente por el amor de la verdad y el deseo de contribuir á los progresos de la ciencia, por la cual

estaba ardientemente apasionado; el autor, digo, es uno de estos hombres preciosos para las ciencias, que aseguran infaliblemente los adelantamientos de las que cultivan. Sus viages son notables por la multitud de hechos mineralógicos importantísimos, observaciones geológicas de grande utilidad, excelentes digresiones de que estan sembrados por todas partes, y ocupan todavía el primer lugar entre las obras publicadas sobre materias geológicas. Las consecuencias salen naturalmente de los hechos referidos, las ideas sistemáticas se encuentran muy rara vez, y estan con una reserva que debe servir de modelo. Se querria tal vez que esta obra formase un todo, cuyas partes estuviesen ordenadas metódicamente, y que Saussure hubiese clasificado en ella los resultados generales de sus observaciones; pero se debe tener presente que no daba al público mas que una serie de viages hechos sucesivamente, y á largos intervalos de tiempo unos de otros. No se puede dudar que el autor del *Ensayo sobre la higrometría* y de las observaciones meteorológicas hechas en la garganta de los Alpes

llamada del Gigante, era capaz de concebir y egecutar el plan de una obra científica con superioridad. En cuanto á los resultados generales, se habia propuesto reunirlos en un tratado particular; pero las pesadumbres que le afligieron en sus últimos años, y el aburrimiento que le causaron, fueron bastante para dejarle sin fuerza ni voluntad para ponerlo en egecucion."

Concluye este discurso dando excelentes consejos á los jóvenes que emprenden la carrera de la observacion, y acaba diciendo:

« Si quisiera manifestar con un egemplo la superioridad de semejantes descripciones, y mostrar al mismo tiempo el modo de hacerlas, citaria la que han hecho los señores Cuvier y Brogniart de las cercanías de Paris."

A este discurso preliminar se sigue una introduccion corta, en la cual da el autor una idea bien clara de la ciencia en general, y explica el plan de su obra. Esta la divide en dos partes: la primera, que contiene seis capítulos y ocupa el primer volúmen, comprende las considera-

ciones generales sobre el globo y los diversos terrenos : en la segunda trata con mas particularidad de cada especie de terreno y de la yacija natural de los minerales ; aquí se reconoce el ingeniero de minas con toda su capacidad.

En el primer capítulo se hallan los conocimientos mas exactos que pueden ofrecer hoy dia las ciencias físico-matemáticas, acerca de la figura, dimensiones y densidad de nuestro planeta. En el segundo se trata de la atmósfera y del Océano. En el tercero de las desigualdades de la tierra, y de las cordilleras de montañas en particular. Estos tres capítulos tienen conexiones mas ó menos próximas con los ramos mas estensos del estudio de la naturaleza; el cuarto pertenece mas particularmente á la geognosia. Trata del orígen y de la forma de las desigualdades, como tambien de las degradaciones que ha experimentado y experimenta todavía la costra mineral del globo. El quinto y sexto capítulos son exclusivamente geognósticos: contienen las observaciones generales sobre la estructura, disposicion y formacion de las ma-

sas minerales. En un apéndice de 115 páginas se contienen notas adicionales muy instructivas, con particularidad la última, que es un tratado completo sobre la medicion de las alturas por medio del barómetro.

Extractarémos del primer capítulo los datos correspondientes á las dimensiones de la tierra, considerándolas como lo mas exacto que puede presentarse, por ser el resultado que ha sacado un gran geómetra de las operaciones geodésicas mas recientes.

El arco de meridiano medido por Delambre, Mechin, Biot, y Aragó, para determinar el *metro*, se estiende desde Dunkerque, pasando por Perpiñan, hasta la isla de Formentera: su amplitud es de 12° 48′ 44″, y su estension geodésica es de 705089 toesas (1 644 018 varas), de donde se ha inferido que el cuarto de meridiano, desde el ecuador al polo es de 11 943 740 varas, ó 10 000 723 metros legales (1). De este dato, y suponiendo el

(1) Cuando se determinó el metro legal en Francia, no se habia medido todo el arco de

achatamiento de 0,00 324, se sacan las dimensiones del esferoyde terrestre:

Radio del ecuador...........	7 628 836	varas.
Semiege terrestre...........	7 604 118	
Diferencia ó achatamiento	24 718	
Radio medio á 45° latit...	7 616 585	
Grado á la misma latit.....	132 932	
Superficie del globo....,....	7 298 840	millones de varas cuadr.

En cuanto á la densidad del globo, el autor se inclina á creer, como el señor Laplace, que va siendo mas y mas denso cuanto mas se acerca al centro. Las operaciones de Maskelyne en el monte Shehallien de Escocia, corregidas con los cálculos de Hutton y las indagaciones mineralógicas de Playfair, dan al globo terreste una densidad media de 4, 7, tomando la

meridiano que hemos citado. La parte desde Perpiñan hasta Formentera, se ha medido algunos años despues. En aquella época se sacó por el valor del cuarto de meridiano 11 962 900 varas, y así salió el metro algun tanto menor de lo que realmente debia ser; pero la diferencia no llega á 0,0001, y solo puede hacerse sensible en las medidas itinerarias.

del agua por unidad. El precioso experimento de Cavendish eleva esta densidad á 5,48. De donde el autor deduce que la densidad media del globo viene á ser unas cinco veces mayor que la del agua, y por consiguente casi doble de la que tiene la costra sólida que nosotros podemos examinar.

En el capítulo segundo expone el autor las razones que le hacen creer que las mayores profundidades del Océano no pasan de cinco á seis mil varas: y recuerda la demostracion que ha hecho el señor Laplace, de que la profundidad media del mar es una pequeñísima fraccion de la diferencia entre el ege ecuatorial y el ege polar, diferencia que no llega á 25000 varas.

El nivel del mar se mantiene sensiblemente á la misma altura de muchos siglos á esta parte; pues aunque la evaporacion le roba una capa de agua como de una vara de grueso, se la devuelven las lluvias y los rios.

Por lo que toca á la análisis del agua del mar, hecha por diferentes físicos, cuyos resultados cita el autor en el mismo

capítulo, es de sentir que el trabajo mas completo sobre esta materia, egecutado por el D.r *Marcet*, no se hubiese publicado antes de esta obra, para que fuese mas completo el precioso depósito de datos importantísimos de que se compone; pero nosotros supliremos por nuestra parte con un extracto de dicho trabajo que seguirá á este artículo.

El autor da una pequeña tabla, tomada de Humboldt, de la cantidad media de lluvia en cada año, y de la temperatura media correspondiente en cuatro latitudes diversas que contienen como otros tantos climas, y es la siguiente:

Latitud.	Temperatura media.	Lluvia.
0°.	27°.	105 pulg.
19	26	97
45	13	32
60	4	19

El capítulo que trata de las desigualdades de la superficie del globo, está dividida en dos secciones: la primera trata de las prominencias, y la segunda de las depresiones, con respecto al nivel del mar.

El autor se detiene á considerar la distribucion de las montañas en *cordilleras*, mas bien que en picos aislados ó *tesos*, presentando las circunstancias y mostrando las consecuencias de esta distribucion.

En cuanto á los valles, despues de haber citado muchos que presentan anchuras y estrecheces sucesivas, formando como otras tantas hoyas comunicantes, añade no obstante que mas de las tres cuartas partes de los valles que ha observado, le han parecido conformes á la observacion de Bourguet, esto es, que presentan una correspondencia notable entre los ángulos salientes de un lado y los entrantes del otro. Pero tambien advierte que esta observacion, dada por algunos sabios como la llave de la teórica de la tierra, se ha generalizado tal vez con demasía. El bosquejo que hace el autor de la constitucion física de las montañas debe interesar al geognosta, al geógrafo, al ingeniero civil, al ingeniero militar, y á todos los aficionados á la historia natural.

Hablando de la direccion general de las cordilleras, no halla el autor mas que una sola ley; y es que esta direccion sigue en

general la de lo mas largo de las islas, penínsulas ó continentes en donde se hallan las cordilleras.

En la segunda seccion del capítulo tercero demuestra claramente el autor que hay en el fondo del mar grupos y cordilleras de montañas, y que se forman cada dia otras nuevas, por el trabajo lento, pero continuo, de los zoófitos que forman montones de corales, madréporas, etc., de los cuales algunos se elevan sobre las aguas en forma de islas.

El capítulo cuarto, mucho mas estenso que los demas, trata de los agentes que modifican la superficie del globo, y de las degradaciones ó mudanzas producidas por estos agentes. Es una de las partes de la obra en donde mas brilla el órden, y donde mas se descubren los profundos conocimientos del autor en las ciencias físicas. La primera seccion trata de los agentes y de la naturaleza de su accion; y la segunda de las mudanzas y degradaciones que resultan en la superficie de la tierra. Distingue los agentes en exteriores é interiores; los primeros son la atmósfera y el agua; los segundos son los volcanes y los terremotos.

El agua tiene mas influencia que el ayre para modificar la superficie del globo. Este líquido, casi siempre agitado, corriendo por la tierra firme y por las rocas, las corroe, desprende algunas de sus moléculas y las lleva á otras partes, en donde forman nuevos terrenos y nuevas masas minerales. Esta accion es de dos maneras, ó mecánica, ó atractiva: una y otra la egerce el agua en dos estados diferentes; 1.º en estado de agua *silvestre*, como la llama el autor, y es la que acaba de caer de la atmósfera en lluvia; 2.º en forma de corriente reglada, de arroyo, ó de rio. El autor examina detenidamente estos efectos destructores, y cita una multitud de hechos correspondientes á esta division.

Aunque por lo general estamos muy dispuestos á adoptar las opiniones del autor, no podemos acomodarnos con la que sigue acerca de las escavaciones de los rios; pues está persuadido á que casi todos han abierto su propia madre, aun cuando corren por entre dos cortes verticales de piedra durísima. Nuestras observaciones nos han conducido á una opinion enteramente contraria, esto es, que es muy raro el rio

que ha socavado por sí solo el álveo que ocupa, y que los mas corren por hondonadas abiertas anteriormente. Citarémos solamente el Gave, á una legua mas arriba de los baños de San Salvador en los Pirineos, el cual está encajonado entre dos enormes cortes verticales de petrosilex, materia que el agua no puede desmenuzar, ni por accion mecánica, ni por atraccion. Esto hará recordar á los viajantes observadores otros muchos casos de esta especie.

La accion atractiva del agua descompone á muchas piedras, aunque muy duras. El autor ha visto en un camino abierto seis años antes, granitos enteramente descompuestos hasta tres pulgadas de profundidad: y nosotros estamos viendo el aumento diario de las arenas del Manzanares, las cuales no son mas que los fragmentos del granito ó piedra berroqueña, acarreados por el agua despues de haberla descompuesto.

El agua tiene tambien una accion reproductiva; pero los depósitos que forma son de diferente naturaleza, conforme el modo con que estan unidas á ella las materias que acarrea: si estan mecánicamen-

te suspendidas, forma las minas de acarreo, y los sedimientos de toda especie; pero si estan propiamiente disueltas, produce las concreciones de todos los géneros y formas, desde las enormes estalactitas y estalacmitas que se ven en algunas cavernas, hasta las perolitas ó grageas de Tívoli. Parece que el agua puede tener la materia cuarzosa en disolucion, aun á la temperatura ordinaria. « He visto, dice el autor, en la superficie de unos fragmentos de madera fósil, poco alterada todavía, de color pardo negruzco, unas rosetas hermosas de cristales de cuarzo, los cuales tenian de seis á siete líneas de largo, y la superficie como bañada con una capa de calcedonia. La formacion de este cuarzo cristalino era sin duda muy reciente, porque la madera en que se hallaba incrustado, estaba mas bien medio podrida que petrificada. Y para confirmar la posibilidad de estas formaciones recientes de materia cuarzosa, citaré lo que se vió en 1812, por muy extraordinario que me parezca, y es que, cavando en un jardin, se encontró un pedernal de nueve pulgadas de largo y cuatro de ancho, el cual,

habiéndose roto, se descubrió en su interior una cavidad cilíndrica con unas veinte moneditas de plata, de las cuales la mas antigua no pasaba del siglo XVI. Es bien sabido que las aguas de Geyser en Islanda, producen concreciones silíceas exactamente semejantes á las concreciones calizas de que hemos hablado."

No conocemos los agentes que modifican lo interior del globo, sino por los fenómenos de los volcanes y de los terremotos. Despues de dar noticia y comparar con rapidez los volcanes que estan actualmente en actividad en las cuatro partes del mundo, los cuales llegan al número de 205, hace el autor una descripcion tan exacta como animada de los fenómenos que acompañan á una erupcion. Examina despues con particularidad lo que hay de mas notable en cada fenómeno; habla sucesivamente de las *deyeciones* ó de las materias arrojadas, y de las *erupciones* ó de las lavas derramadas fuera de los cráteres. En cuanto á las proyecciones volcánicas, ha procurado el autor descubrir cuál es su mayor velocidad, y se ha convencido de que nunca ha llegado á ser

tanta como la de una bala de cañon, que algunas veces llega á 600 varas por segundo. Copiarémos aquí una descripcion curiosa, que ha tomado de Spallanzani, de los fenómenos observados en el Stromboli.

« La lava de que estaba lleno el cráter parecia bronce derretido, oscilaba continuamente bajando y subiendo, y su mayor oscilacion no pasaba de veinte pies. Cuando subia á 25 ó 30 pies de distancia de los bordes superiores del cráter, se hinchaba su superficie, y se cubria de grandes ampollas, muchas de las cuales llegaban á tener algunos pies de diámetro; y al rebentarse, producian truenos semejantes á los de las tempestades, pero sin resonancia, y arrojaban con una fuerza indecible masas de lava dividida en mil pedazos, acompañadas de humo y de chispas. Luego despues descendia la lava, y volvía á elevarse para producir una explosion nueva, y así continuaba sin cesar. Bajaba con silencio, pero al subir comenzaba á hincharse, ocasionando un zumbido semejante al de un líquido que se derrama por causa de un hervor excesivo."

El autor cita algunos hechos curiosos, para probar la lentitud con que se resfrian las lavas. Atravesando Spallanzani en el Etna una lava que habia cesado de correr once meses antes, vió por algunas grietas de la superficie que estaba todavía candente en lo interior; y un baston que quiso introducir en una de estas aberturas, comenzó á arder al instante. Del mismo modo se inflamaron unos pedazos de madera, que Hamilton echó por las grietas de una lava del Vesuvio, la cual habia salido tres años y medio antes, y estaba á dos leguas de distancia del cráter.

En cuanto á los torrentes de agua y lodo que los volcanes vomitan algunas veces, adopta el autor la opinion de *Breislak*, el cual observa con mucha razon que la mayor parte de estos torrentes, especialmente los que han salido del Vesuvio y del Etna, han sido ocasionados por los fuertes chaparrones que han caido en las crisis volcánicas.

Despues de haber dado á conocer los volcanes, pasa el autor á considerar los curiosos fenómenos meteorológicos que tienen con ellos la mayor analogía. Pero los terre-

motos son los que principalmente pertenecen á esta clase. El autor, siguiendo á Werner, los distingue en dos clases: los unos parece que dependen de un volcan particular, y que tienen su foco en la misma region que él; no se perciben sino á algunas leguas ó decenas de leguas de distancia, y sus paroxismos corresponden casi siempre con los del volcan: los otros parece que tienen su foco á una profundidad mucho mayor, y sus efectos son de una fuerza muy superior, se propagan á distancias inmensas con una velocidad increible, y se sienten casi al mismo tiempo en puntos que estan á mil leguas de distancia unos de otros.

Las causas de estos fenómenos soterráneos, volcánicos y demas, son aun muy poco conocidas. No se puede dudar de la presencia del calórico; pero, « ¿cuál es en lo interior el combustible que le sirve de alimento, la causa que le ha puesto en combustion? ¿Cuál es la materia que, derretida por este calórico, forma las lavas? ¿Cuál es la fuerza que arroja afuera esta materia derretida? ¿En donde estan finalmente estos focos? Cuestiones son

estas á las cuales es imposible responder positivamente, en el estado actual de nuestros conocimientos." Resumiendo lo que la observacion indica como mas probable sobre estas cuestiones, excluye el autor especialmente la pretendida inflamacion de las piritas: y en cuanto á la causa de las erupciones, la atribuye á la reduccion del agua en vapor y á la formacion de fluidos aeriformes.

Repasando en la segunda seccion de este capítulo las causas de las mudanzas y degradaciones que se notan en la superficie de la tierra, indica el autor la accion de la gravedad, la cual hace caer y derribar lo que no está bien sostenido: la accion corrosiva de los elementos atmosféricos, la de los volcanes y la de los terremotos. Sobre los efectos de todas estas causas, entra en consideraciones que no nos atrevemos á extractar, por no alargarnos demasiado; solo indicarémos que, tratando de la formacion de los valles, impugna la opinion de Deluc, que las capas de ambos lados se inclinan hacia la caida del valle (*Thalweg*), y que de este modo son paralelas á las

pendientes de los mismos valles. En prueba de lo contrario, cita muchísimos egemplos de una estratificacion diferente.

En el último artículo del capítulo cuarto examina los efectos que se pueden atribuir á los volcanes y á los terremotos, citando solamente los que de memoria de hombres han sido realmente producidos por estas dos clases de agentes. Despues de haber expuesto bien circunstanciadamente los mas notables, se persuade á que han tenido, y tienen aun, mucha menos influencia de la que se les ha querido atribuir, para modificar la superficie del globo; sobre lo cual concluye con estas expresiones: «Los fuegos soterráneos son locales, y no manifiestan su accion sino por intervalos: las demas causas, esto es, los elementos atmosféricos y las aguas, obran en todos los puntos de la superficie, y obran sin interrupcion. De esta diferencia debe resultar una muy grande en sus efectos: los primeros, aunque son á veces bien terribles para el hombre, por el modo violento y rápido con que se manifiestan, no es mas que parcial la accion que egercen sobre

la corteza mineral del globo, y en muchas ocasiones no es mas que una crisis pasagera que á penas deja el menor vestigio: los segundos, débiles en apariencia, obran lentamente y poco á poco, pero por la universalidad y contínuo egercicio de su accion, producen efectos generales, que se repiten en todas partes y vienen á ser inmensos con el tiempo. Es un mal que lima y roe continuamente el cuerpo que ataca, y al fin viene á destruirle infaliblemente."

El autor no llega á la geognosia propiamente dicha hasta el capítulo quinto: y como nos ha sido preciso dar á este extracto una estension mayor de lo que permiten los límites de nuestro periódico, dejarémos para otro número lo que falta, hasta la conclusion de la obra.

Memoria sobre el peso específico y la análisis de las aguas del mar. Por el Dr. Alejandro Marcet, *de la real sociedad de Londres.*

En la determinacion de los pesos específicos de las aguas del mar, se ha valido el señor *Marcet* del método ordinario; esto es, ha comparado constantemente el peso de un volúmen dado del agua que queria examinar, con el peso de un volúmen igual de agua destilada, tomadas ambas á la misma temperatura.

El aparato consistia en una redoma de vidrio delgado, casi esférica, que contenia una libra ó poco mas de agua destilada: se tapaba la boca con un plano de vidrio delgado, bien aplanado con esmeril, y tenia un agujerito muy fino en medio, por donde pudiesen salir algunas gotitas de agua, y evitar de este modo que rebentase la redoma.

Para hacer las análisis, ponia á evaporar una porcion de agua, y secaba despues las sales á la temperatura de 100°: y de resultas de sus experimentos, ha establecido que, á esta temperatura, el

muriato de cal retiene 0,381 de agua, el muriato de magnesia 0,48, el muriato y el sulfato de sosa no retiene nada.

En otra porcion de la misma agua, precipitó el ácido muriático por medio del nitrató de plata, y calentó despues el muriato de plata, hasta que comenzaba à derretirse.

En otra porcion todavía de la misma agua, precipitó el ácido sulfúrico por medio del nitrato de bárita á la temperatura de 100º; á esta temperatura retiene esta sal 0,029 de agua, y por consiguiente no contiene mas que 0,329 de ácido sulfúrico.

Finalmente, en una cuarta porcion de dicha agua, precipitó primeramente la cal con el oxalato de amoniaco, y despues la magnesia con el fosfato de amoniaco. Hizo desecar el oxalato de cal á la temperatura de 100°, y entonces contiene esta sal 0,3923 de cal. En cuanto al fosfato de magnesia, le enrojeció con el soplete en un crisolito de platino muy delgado, y cree que despues de esta operacion, contenia 0,4 de magnesia.

TABLA de los pesos específicos, y de los resultados de análisis de las aguas de diversos mares, suponiendo 1000 granos de cada una.

Numeros.	Peso específico.	Residuo de la evaporacion.	Muriato de plata.	Sulfato de bárita.	Oxalato de cal.	Fosfato de magnesia.
1	1,02727	39,00	78,4	6,6	1,7	5,4
2	1,01970	28,30	54,0	4,8	1,4	3,6
3	1,00235	3,50	6,4	0,2	0,1	0,6
4	1,02705	39,00	77,8	6,5	1,9	5,8
5	1,02785	39,20	80,6	7,4	1,8	6,2
6	1,02919	41,20	80,8	7,5	2,0	6,4
7	1,02255	32,20	63,6	6,0	1,2	4,4
8	1,01402	21,60	39,2	3,9	1,1	3,0
9	1,00409	6,60	14,0	1,4	0,4	1,2
10	1,02028	28,22	56,8	5,3	0,8	4,7
11	1,02819	42,00	80,8	7,1	1,8	6,4
12	1,02886	42,60	64,0	7,7	1,6	5,4
13	1,02291	32,20	65,8	2,7	1,5	4,4
14	1,02730	39,40	79,0	7,2	1,6	6,0
15	1,21100	385,00	652,8	1,0	19,5	111,0
16	1,16507	223,00	475,0	132,0	0,0	21,0

Número 1. Agua del Océano árctico. El peso específico medio del agua de estos mares, deducido de doce porciones de agua de diferentes parages, es 1,02664.

2. *Idem*, de la superficie.

3. *Idem*, agua de hielo; costa de Spitzberg.

4. *Idem*, de alguna profundidad.

5. Hácia el ecuador: de la superficie.

6. Océano atlántico meridional.

7. Mar Blanco.

8. Mar Negro.

9. Báltico. Todos los precipitados tienen cierto color, comunicado por alguna materia vegetal ó animal.

10. Mar de Mármara: de la superficie.

11. *Idem*, del fondo. Se precipitó por la evaporacion un poco de carbonato calizo.

12. Océano atlántico setentrional, hácia su medio.

13. Mar Amarillo. El agua es amarillenta, tiene olor hepático, deposita un poco de carbonato calizo, y contiene menos magnesia que las demas.

14. Mediterráneo. Agua tomada en Marsella, y probablemente menos salada, por la vecindad de los rios.

15. Mar muerto.

16. Lago Urmia en Persia, no muy distante del monte *Ararat*. Tienene 100 le-

guas de circunferencia: sus aguas son muy claras, pero despiden un olor de azufre muy desagradable: los peces no pueden vivir en él.

De todos sus experimentos concluye el señor Marcet:

1.° Que el Océano al sur del ecuador parece mas salado que en el hemisferio boreal.

2.° Que el peso específico de las aguas del ecuador, que viene á ser 1,02777, no excede mucho al de las aguas del hemisferio boreal, 1,02664; pero es muy inferior al resultado que da el hemisferio austral, que es 1,02920.

3.° Que las variaciones de peso específico no guardan ninguna proporcion con las de las longitudes.

4.° Que, haciendo abstraccion de las circunstancias locales, no confirman las observaciones la opinion de que el agua del mar es menos salada en la superficie que en lo profundo.

5.° Que parecen mas saladas en general las aguas del Océano, cuanto mas lejos se toman de las costas y mayor profundidad tiene el mar. La vecindad de los

hielos parece que tambien hace disminuir lo salobre del agua.

6.º Que los mares interiores son menos salados que el Océano, aunque tengan comunicacion con él: esto es muy notable con respecto al mar Báltico, y algo menos en el mar Negro, el mar Blanco, el de Mármara y el Amarillo.

7.º Que el mar Mediterráneo es una excepcion de la regla precedente, porque es mas salado que el Océano.

El agua de mar se congela á — 2º, 2; y aunque se puede bajar su temperatura hasta — 7º, 3 sin que se congele, al instante que se consolida sube la temperatura á — 2º, 2. Cuando se hiela una parte solamente, el hielo contiene menos sal que la parte líquida, y en muchas ocasiones no retiene el hielo mas que una pequeñísima parte, como se echa de ver en el n.º 3.

El agua de mar se condensa hasta el término de su congelacion.

Segun las observaciones del capitan Sabine, en la bahía de Bafin, tiene el agua del mar menos grados de temperatura cuanto mas se baja á lo profundo.

El teniente Franklin ha observado todo

lo contrario cerca de Spitzberg â 80° de latitud, esto es, que el agua de aquel mar tiene mayor temperatura en el fondo que en la superficie.

Para completar el cuadro de los conocimientos adquiridos en esta materia, añadiremos las dos análisis que ha hecho el señor Gay-Lussac: la una de las aguas del *Jordan*, y la otra de las del mar Muerto.

Agua del Jordan. Esta agua no tiene sabor sensible, y las sales que tiene en disolucion son en cantidad sumamente pequeña. Estas sales son: muriato de sosa y de magnesia, y algo de sulfato de cal; pero no pueden influir en las propiedades sensibles del agua, á causa de su cortedad.

Agua del mar Muerto. Su sabor es muy salado y amargo; peso específico 1,2283, á 17°. Esta densidad es suficiente para que un hombre pueda sobrenadar en el mar Muerto, sin hacer ningun movimiento, y paraque un hombre de piés no se hunda mas que $\frac{4}{5}$ de su estatura. Exponiendo esta agua á un frio de -7° no deja precipitar

ninguna sal; y el muriato de sosa comienza á precipitarse, á la temperatura de 15º, cuando el agua ha perdido por la evaporacion 0,0471 de su peso.

El higrómetro de Saussure, metido en el ayre que estaba en contacto con esta agua, señalaba cerca de 82°, y así este ayre toma solamente los dos tercios de la humedad que tomaria si reposase sobre agua pura. Por consiguiente las riberas del mar Muerto deben tener una atmósfera muy seca; y es probable que sus aguas hayan llegado á un punto fijo de *saladura*, con respecto á su grado de calor y á la humedad del ayre.

El agua del mar Muerto contiene las sales siguientes, consideradas en estado absoluto de sequedad.

Muriato de sosa	0,0695
Muriato de cal	0,0398
Muriato de magnesia. . . .	0,1531
	0,2624

De modo que cada libra de agua contiene 4 onzas y mas de 3 adarmes de sales; sin contar con algunos vestigios que

se han notado de muriato de potasa y de sulfato de cal.

Para comparar estos resultados con los del señor Marcet, tenemos que inferir de los datos de la tabla, las cantidades de ácido muriático, ácido sulfúrico, magnesia, cal, y sosa. Esto se logra consultando las proporciones en que entran los principios componentes de las sales, las cuales se hallan en las obras elementales. De este modo inferiremos que 652,8 granos de muriato de plata, contienen 124 granos de ácido muriático: que 1 gr. de sulfato de bárita contiene 0,33 de ácido sulfúrico: que 19,5 granos de oxalato de cal, contienen 7,65 granos de cal: finalmente que 111 gr. de fosfato de magnesia contienen 44,4 granos de magnesia. Si saturamos estas cantidades de magnesia y de cal con ácido muriático, se consumiran 58,65 granos para la magnesia, y 7,35 granos para la cal; esto es, 66 granos entre las dos. De modo que quedaran 58 granos de ácido muriático, que estando saturados de sosa, necesitan para ello 68,1 granos de este álcali: y como

el ácido sulfúrico estaba tambien combinado con la misma base, se necesitan 0,265 de grano, para saturarle; de lo cual resultan 68,365 granos de sosa. Sacamos por fin que el agua del mar Muerto, segun el doctor Marcet, contiene:

Muriato de sosa	0,1261
Muriato de cal	0,0150
Muriato de magnesia . . .	0,1028
Sulfato de sosa	0,0006
	0,2445

La diferencia entre las dos análisis puede provenir de haber tomado el agua en parages diferentes: y por otra parte, como se han transportado la aguas á Europa para analizarlas, pueden haberse alterado en el transporte, por accidentes que no pueden evitarse en tan largo viage.

HISTORIA NATURAL.

Reflexiones acerca de los sistemas y de los métodos, especialmente en la mineralogía.

El primer objeto de la historia natural es conocer las producciones de nuestro globo, y describirlas metódicamente, lo cual se logra estudiando sus caracteres, y definiéndolos con exactitud. Pero como son tantas y tan varias estas producciones, ha sido necesario dividirlas y subdividirlas en varios grupos, para evitar confusion y aliviar á la memoria. La primera division conocida de todo el mundo es la de los tres reynos animal, vegetal y mineral: en el reyno animal es bien conocida la division de animales terrestres, aves y peces: en el vegetal la de árboles, arbustos, yerbas y musgos: en el mineral la de piedras, metales, betunes, tierras, sales y aguas. Estas son las divisiones que pertenecen al lenguage vulgar, pero hay otras muchas, que forman una buena

parte del estudio del naturalista; y no es la menos difícil, por la diversidad que reyna en los medios de que se han valido los inventores de estas divisiones. Los unos se han reducido á los caracteres tomados de una sola parte del individuo, como Linneo y Tournefort que, para la distribucion de los vegetales, han empleado solamente los caracteres de la flor, y á esto se ha dado el nombre de *sistema*. Los otros han tomado los caracteres de analogía ó de diferencia en todas las partes del individuo, como Jussieu, y á este modo de distribuir se le ha llamado *método*. Se ha disputado mucho sobre la preferencia de los sistemas á los métodos, ó de estos á los sistemas; pero nos parece que hubiera cesado bien pronto esta divergencia de opiniones, si se hubiese considerado el verdadero uso que debe hacerse de los unos y de los otros.

Un sistema no es mas que un artificio inventado para que se pueda hallar con seguridad el nombre de una produccion natural que no se conoce. Supongamos un hombre que ha estudiado bien todos los caracteres que ofrecen las diversas par-

tes de las plantas, pero que no ha tenido proporcion, ó le ha faltado tiempo para manejarlas y egercitarse en su conocimiento práctico: la planta que para otros sea muy vulgar, será para él un ente desconocido; pero con la planta en una mano y el sistema de los vegetales de Linneo en la otra, irá recorriendo los caracteres clásicos, ordinales y genéricos, hasta descubrir la especie; y allí verá el nombre que han dado á la planta que tiene presente, los diversos autores que han escrito sobre ella. Lo mismo que quien encuentra una palabra cuyo sentido no conoce, abre un diccionario, y por el órden alfabético primordial y secundario, halla el sitio donde está explicada dicha palabra, en donde se le dice si corresponde á una ciencia particular, etc. Muchos han puesto á los sistemas el reparo de que á veces se encuentran en un mismo grupo individuos muy diferentes en tamaño, virtudes, condiciones de cultivo, y otras; pero nadie se ha quejado hasta ahora de que en un diccionario se hallen juntas las palabras *microscopio*, *miedo* y *miel*; *restriñir*, *resucitar* y *resudar*: porque en estos

artificios, se considera cada objeto aisladamente, y su colocacion depende solo de los indicios artificiales del sistema, sin que por esto se violente á la naturaleza.

En los métodos se distribuyen los individuos conforme á sus analogías naturales, así como en los tratados científicos se distribuyen las palabras propias de cada ciencia segun el órden mas conveniente para su estudio. Por estas razones nos parece que los sistemas son utilísimos, son necesarios para hallar facilmente el nombre de una produccion; pero no debian salir de los libros, ni deberian servir jamas para distribuir los objetos, por las contraposiciones chocantes que resultarian de semejante distribucion. No es difícil hacer ver lo ridículo que seria un jardin en donde las plantas estuviesen repartidas segun las clases, órdenes y generos de Linneo, ó de otro sistemático semejante; pero ya otros lo han hecho con gracia y elocuencia (1), calidades de que nosotros carecemos.

En la mineralogía no se ha inventado

(1) Buffon, Lamark, etc.

hasta ahora un sistema, con el cual se pueda saber el nombre de un mineral; no hay mas que métodos distributivos fundados en las partes constitutivas de cada uno, de suerte que un hombre que se hallase en el mismo caso que supusimos antes, esto es, que hnbiese estudiado los caracteres mineralógicos, pero que no hubiese podido adquirir el conocimiento práctico de los minerales, si se encuentra con un objeto que no conoce, no hay remedio, tiene que tomarse el trabajo de leer todo un libro de mineralogía, hasta que halle una descripcion que convenga con el objeto que tiene entre manos. No se nos ha olvidado la tabla de *Daubenton*, que aunque muy lejos aun de lo que debia ser, manifiesta á lo menos que aquel venerable naturalista conoció la necesidad de establecer un sistema mineralógico: ni ignoramos las tentativas que han hecho posteriormente *Struve* y *Hericart de Thury*; pero sabemos tambien que ninguno de ellos ha conseguido su fin, porque no se han atrevido á separar las especies de un mismo género. Este miedo que han producido los

sarcasmos de Buffon, ha sido el verdadero obstáculo para el establecimiento de estos sistemas en la forma que debian tener. Pero hablando de buena fe, ¿ qué importa encontrar en el sistema artificial el plomo blanco junto á las piedras calizas, la galena junto á la blenda, el alumbre de pluma confundido con el amianto, con el hierro y zinc fibrosos, si despues en el método distributivo ocupa cada especie el lugar mas conforme á su naturaleza? Si alguno se empeñase en distribuir los minerales segun sus caracteres exteriores, convenimos en que haria un desatino; pero si no hace mas que ordenar dichos caracteres, de modo que por medio de ellos se venga en conocimiento del mineral, hará un gran servicio á la ciencia, siempre que despues de conocido, le refiera al género y especie que le corresponde en el método. Convengamos, pues, en que los sistemas y los métodos deben emplearse simultáneamente en el estudio de todos los ramos de historia natural; que los unos sin los otros dejan incompleta la instruccion que busca el que se dedica á esta carrera;y que debemos desear el hallazgo de

un sistema mineralógico, como los de la zoología y la botánica.

Pero ya que tratamos de esta materia, no será de mas el que nos detengamos á comparar las dos principales escuelas que siguen ahora en el estudio de la mineralogía, á saber, la escuela alemana, establecida y propagada por Werner, y la escuela francesa, creada por Hauy.

En cuanto á los principios fundamentales de la distribucion, no se diferencian esencialmente uno de otro: ambos determinan las clases, los órdenes y los géneros de un modo casi uniforme; pero en la determinacion de las especies y de las variedades, hay una diferencia notable. Werner, guiado por la análisis, forma las especies segun la diferente proporcion de los principios constitutivos de cada mineral, y de los accidentes exteriores, y tal vez fortuitos, saca otras tantas variedades: Hauy anatomiza las formas cristalinas, la figura de la molécula integrante le sirve de guia para establecer una especie, y de las formas secundarias deduce las variedades. Cualquiera que esté un poco versado en la historia de la física, en estos últimos

años, sabrá que los métodos de análisis se han perfeccionado prodigiosamente, que se han descubierto muchas sustancias nuevas, con lo cual ha sido necesario colocar algunos minerales en géneros diferentes de los que antes ocupaban; sin hablar de las muchas especies que se han confundido, y de algunas variedades que ahora deben considerarse como especies diferentes. De este modo, las especies de Werner estan fundadas en un principio falible, y expuestas á variar de lugar á cada paso que adelantan los métodos analíticos; siendo así que las formas cristalinas son invariables, su diseccion produce siempre las mismas moléculas integrantes, y sus indicaciones han servido mas de una vez para corregir la inexactitud de la análisis. Nadie pone duda en esto, pero se espantan muchos al ver el grande aparato de cálculo y de geometría que se halla en el tratado de Hauy, sin hacerse cargo de que esto solo sirve para la parte teórica, y que es poco, poquísimo, lo que se necesita en la práctica. El que aspire á ser profesor, el que quiera tener parte en los adelantamientos de la ciencia, es indispensable

que entre en la carrera prevenido con todas las ciencias auxiliares, y que estudie profundamente las partes accesorias; pero el que solo quiere conocer los minerales, segun los descubrimientos que se han hecho hasta su tiempo, con el fin de hacer aplicaciones á otras ciencias, ó á las artes, ó por satisfacer meramente su curiosidad, basta que esté instruido en la momenclatura de los sólidos geométricos, lo cual tambien se necesita para entender las descripciones de Werner.

Los métodos descriptivos de las dos escuelas parecen á primera vista muy diferentes, aunque no lo son sino en la apariencia; los caracteres de que se valen uno y otro son los mismos, sin mas variacion que la del grado de importancia que se da á los unos, y el modo de determinar los otros. El estudio de los colores en el método de Werner ocupa tanto como podria ocupar el conociemintoʾpráctico de los minerales, y al fin no llegan á seis las especies en donde este carácter pueda mirarse como constante. El modo de graduar el peso específico y la dureza es vago, indefinido, y por lo mismo expuesto á mil

errores. Se sabe que una lima muerde mas ó menos, segun la persona que la maneja, lo mas ó menos usada que está, lo mas ó menos fino de su grano y de su temple, etc. Las denominaciones de *duro*, *muy duro*, *poco duro*, no tiene una significacion fija, fundada en límites naturales y fáciles de hallar en caso necesario; en lugar de que la propiedad que tienen unos minerales de rayar á otros, es una regla segura: y en caso de querer limitarse á tres ó cuatro grados de dureza, pudiera decirse:

Durísimos, los que rayan al cristal de roca.
Duros, los que rayan al cristal artificial.
Poco duros, los que rayan al espato calizo.
Blandos, los que no rayan al espato calizo.

Y ¿quién es capaz de graduar el peso específico por un simple tanteo, ni siquiera por aproximacion? Sabemos muy bien que nuestros sentidos se perfeccionan con el egercicio bien dirigido, y que se puede adquirir con el uso un cierto tino, capaz de suplir en muchos casos por los pesos y medidas; pero es casi imposible adquirir este tino por lo que toca al peso específico, cuando no son iguales los volúme-

nes de los cuerpos que se comparan, y no es de esperar que se encuentren minerales con semejantes condiciones. Es tan facil de construir, de transportar y de manejar la balanza hidrostática de Nicolson, que no vale la pena de andar en dudas sobre un carácter tan esencial en muchas ocasiones.

En lo poco que llevamos expuesto, se manifiesta claramente que damos la preferencia al método de la escuela francesa, por su mayor exactitud. Y no se crea por esto que dejamos de reconocer lo mucho que la ciencia debe al genio inmortal de Werner, fundador del verdadero método descriptivo de los minerales; pero son rarísimos los casos en que un invento ha salido perfecto de las manos de su inventor. Werner, entusiasmado con su hallazgo, quiso sostener la suficiencia de los caractéres exteriores para reconocer los minerales, y este entusiasmo era en él, no solo perdonable, sino laudable; pero que otros, sin ser inventores, quieran cerrar los oidos á la razon, y negarse á recibir las correcciones y mejoras que se han introducido en el método descriptivo, es lo que no

podemos aprobar de ningun modo. En cuanto á la determinacion de las especies, los mas sabios minerálogos (1) van adoptando la de Hauy, y apenas hay un físico analista que, al dar cuenta de la análisis de un mineral nuevo, no haga mencion de la fórmula correspondiente á su figura, segun el método de este sabio profesor. Los que emprendan el estudio de la mineralogía, adelantarán mas en menos tiempo, y caminarán con mas seguridad, si se dejan guiar por su doctrina.

---

(1) Hay muchos que usan de la palabra francesa *mineralogista*, sin acordarse de que siempre se ha dicho en español *filólogo*, *fisiólogo*, *teólogo*.

Noticia de algunos metales nuevos.

Hace algun tiempo que se habla del hallazgo de unos metales no conocidos, y principalmente de tres, á los cuales han dado los nombres de *Litio*, *Cadmio* y *Vodanio*.

El litio se halla en el trifanio de Hauy, en una piedra verde llamada *lepidolita cristalizada* de Uto, y por otros *tourmalina verde*, en la petatites de Uto, en la ambligonita de Breithaupt, etc. Se oxida con suma facilidad, y su óxido tiene muchas de las propiedades de los álcalis fijos. El sagacísimo Berzelio anuncia como un medio seguro de reconocer su existencia en un mineral, el de mezclar un pedacito con potasa en exceso, y ensayarle con el soplete en una cucharita de platino. Si hay litio, resultará una mancha parda en la cucharilla; y por la estension de la mancha, se puede congeturar la cantidad.

El cadmio es algo semejante al estaño en su apariencia, pero se funde sin enrojecerse, y se volatiliza como el azogue: su peso específico es de 8,6 á 8,7: se halla ligado con el zinc y algunos de sus óxidos;

no se oxida mas que á un solo grado, se combina con la mayor parte de los ácidos, y el zinc le precipita de sus combinaciones.

No nos detenemos á especificar mas estensamente las propiedades de estos metales, hasta que una experiencia mas larga nos demuestre que son verdaderamente metales diferentes de los conocidos. Dos egemplos recientes nos prueban la necesidad de esta prudente reserva. El profesor *Vest* habia creido que la mina de nikel de Schladming contenia un nuevo metal, al cual se dieron los nombres de *Sirio* y de *Vestio*; pero Wolaston y Faraday en Inglaterra, Vauquelin en Francia, y otros famosos analistas, han descubierto que no es mas que una liga de arsénico, nikel y cobalto. El célebre *Lampadio* se persuadió tambien á que habia descubierto en un mineral de Topschau en Hungría un metal desconocido, al cual dió el nombre de *Vodanio*; y así dió al mineral el nombre de *Sulfuro de Vodanio*, ó *Vodanio sulfurado*. Examinando este mineral con mas atencion, el señor *Stromeyer* ha de-

mostrado su verdadera composicion, que es de

Nikel	16,2390
Arsénico.	56,2015
Hierro	11,1238
Azufre.	10,7137
Cobalto	4,2557
Cobre	0,7375
Plomo y antimonio	0.5267
Pérdida	0,2021
	100,0000

Tambien nos han anunciado que el carbono puro es un metal, y algunos célebres físicos han convenido en la certeza de esta asercion. Esperemos sin embargo que las indagaciones que está haciendo sobre esta materia el infatigable *Doebereiner*, nos saquen de toda duda.

Aunque se sabia que en Sicilia se encuentra succino, se ignoraba cuál era su yacija. El abate *Ferrara*, profesor de física en Catania, ha publicado una memoria en que da noticia completa de lo que concierne á este punto de historia natural. Se halla el succino en unos bancos arcillosos, hacia el origen de los rios Simeto y Salso, cuyas aguas han ido socavan-

no estos depósitos, y arrastrando consigo los pedazos de succino que se encuentran esparcidos en las tierras inmediatas á sus riberas, hasta la misma embocadura. El abate Ferrara ha formado una coleccion preciosísima de todas las variedades que ha podido descubrir, desde el color claro y trasparente como el agua, pasando por todas las gradaciones del amarillo, hasta el rojo subido y negruzco: hay pedazos de volúmen cosiderable, con accidentes muy extraños; como fragmentos de minerales, hojas, cortezas y ramitas de vegetales, y sobre todo insectos de varias especies, moscas, mosquitos, arañas, mariposas, etc. encerrados en estos trozos, y conservados perfectamente. Todos los pedazos, al salir de tierra, estan cubiertos de una costra opaca, negra, ó negruzca-rojiza, como si se hubiese alterado por el fuego. Desearíamos que se hiciese una buena análisis de esta costra, para saber si es de la misma composicion que la parte trasparente.

Tambien se han descubierto granos de succino en una tierra gredosa de Trahenniers en Holanda.

FISICA Y QUIMICA.

Preparacion y propiedades del agua oxigenada. Por el señor Thenard.

Se toma una porcion de nitrato de bárita bien puro, privado especialmente de hierro y de manganeso, y se calcina fuertemente en una retorta de porcelana bien blanca. (Con esto se desprende el ácido nítrico, y queda la bárita pura). Se parte la bárita en pedazos como avellanas ó poco mayores, y se colocan en un tubo de vidrio, bastante grande para que pueda contener dos libras. Se pone este tubo atravesado en un horno, aplicando á un extremo el aparato conveniente para introducir gas oxígeno, y el otro extremo se pondrá en comunicacion con la cubeta hidro-neumática. Se enciende fuego en el horno, hasta que el tubo comience á enrojecerse, y entonces se hace pasar la corriente de gas oxígeno, el cual oxidará mas y mas á la bárita, hasta convertirla en deutóxido de bario, que es de color blan-

co-gris. Cuando el gas oxígeno que se introduce pase todo á la cubeta, es señal de que la operacion está concluida.

En media libra de agua destilada se vierte ácido muriático puro y fumante, lo que baste para disolver 5 dracmas de bárita: y este licor ácido se echa en una copa de vidrio, la cual debe estar rodeada de hielo, y este se renovará al paso que se vaya derritiendo. Por otra parte se toman 3 dracmas del deutóxido, se humedecen muy poco, se levigan en un almirez de ágata ó de vidrio, y la pasta que resulta se echa poco á poco en el licor ácido; teniendo cuidado de revolver con una varilla de vidrio, para que la disolucion sea mas pronta y completa. Despues se precipita la bárita con ácido sulfúrico puro y bien concentrado, vertiéndolo gota á gota, y de modo que haya algo mas de lo necesario. Se añade nueva porcion de deutóxido de bario, despues ácido sulfúrico: se filtra con prontitud, y se laba con muy poca agua. Con el agua filtrada se repiten las mismas operaciones, cuantas veces se juzgue conveniente. Con 30 ó 32 dracmas de deutóxido se carga el agua de

una cantidad de oxígeno que, en forma, de gas, ocupa 25 ó 30 veces el volúmen del agua. Para cargarla mas, es menester añadir ácido muriático, antes de volver á repetir las operaciones. Conviene limitarse á una absorcion de 50 veces el volúmen de agua, aunque puede cargarse hasta de 125 volúmenes.

El agua oxigenada debe estar rodeada de hielo, se la sobresatura de deutóxido de bario, ordinariamente se precipita un poco de sílice y de alúmina, robadas por la bárita á la retorta de porcelana. Se echa la materia prontamente sobre un lienzo, con el cual se va formando poco á poco una muñeca, y al fin se exprime con fuerza. Si la bárita contiene algo de manganesa, por poco que sea, se desprende una porcion de oxígeno; En este estado se añade al licor un poco de agua de bárita, para acabar de precipitar las sustancias extrañas, y despues se vierte ácido sulfúrico.

Manteniendo siempre el licor á cero, se precipita el ácido muriático con sulfato de plata, lo mas exactamente posible, se filtra, se echa en un almirez de

vidrio rodeado de hielo, se remueve con bárita apagada y bien desleida, qué se va echando por dósis sucesivas, pero haciendo de modo que conserve el licor una ligera acidez, entonces se filtra de nuevo, y se acaban de precipitar las últimas porciones de ácido con agua de bárita; mas vale que contenga un cortísimo exceso de ácido, que de bárita.

Para concentrar el agua así preparada, se pone en una copa de vidrio, y esta en una cápsula ancha, que contenga los dos tercios de su capacidad de ácido sulfúrico concentrado: se cubre todo con una campana, y se hace el vacío. Al cabo de algunos dias se concentra cuanto se quiera, y mas si se agita el licor de cuando en cuando.

El agua oxigenada tiene un sabor astringente y amargo, algun tanto parecido al del emético.

Pone blanca la epiderma, y causa una picazon muy viva.

Su accion sobre el óxido de plata es muy violenta, de suerte que cada gota produce una explosion, se desprende mucho calórico, y en la obscuridad parece

la materia luminosa. Los peróxidos de manganeso y de cobalto, los óxidos de plomo, de platino, de paladio, de oro, etc. la plata, el platino, el oro, el osmio, el íodo, el paladio, el rodio, etc., producen efectos análogos. El oxígeno del agua se desprende, y algunas veces tambien el del óxido. El arsénico, la molibdena, el tunsteno, el selenio, desprenden el oxígeno del agua como la plata y demas, pero se acidifican al mismo tiempo.

Muchas materias animales pueden desprender el oxígeno del agua oxigenada, sin oxidarse ellas mismas, á lo menos cuando el licor está dilatado en agua destilada. La fibrina, el tegido del pulmon, el bazo, los riñones, son de esta especie. La urea, la albúmina y la gelatina, no producen ningun efecto.

El señor Thenard ha llegado últimamente á combinar con el agua una cantidad de oxígeno que, en estado de gas, ocupa 650 veces el volúmen del agua. Cree que este es el estado de perfecta saturacion: su peso especifico es 1,455.

El agua oxigenada, en manos de personas inteligentes, puede llegar á ser de grandísima utilidad. Es como un depósito de oxígeno que se puede hacer pasar á otras combinaciones, y producir resultados importantísimos, no solo para algunas artes, sino para la teórica de la ciencia. Algun dia tendrémos ocasion de exponer nuestras ideas sobre este punto; ahora solo queremos dar noticia del uso que ya se ha hecho para restaurar el color blanco del albayalde.

Se sabe qne este color se vuelve negro, cuando le tocan algunos vapores azufrosos, y como en los dibujos se realzan con él las partes blancas, se han deteriorado por esta causa algunos dibujos preciosos de artistas célebres. Un profesor de pintura poseia uno de Rafael, pero con defectos de esta especie, sin atreverse á restaurarle, por el respeto que merecen las obras de semejante autor. Consultó al fin con el señor Thenard, y habiendo este observado que el sulfuro de plomo se convertia en sulfato con el agua oxigenada, entregó un poco de esta agua, aunque poco cargada, al poseedor del dibujo, el cual vió

con admiracion que á las primeras pinceladas recobró su color blanco el albayalde ennegrecido, sin haber causado la menor alteracion en el color de papel, ni en su consistencia, ni en ninguna otra parte del dibujo. Este descubrimiento podrá servir tambien para pinturas al temple, miñaturas y otras en que se haya empleado el albayalde, y se hayan degradado con el tiempo. En las pinturas al oleo, el mismo aceyte y el barniz con que se suelen cubrir, defienden al albayalde de la accion de los vapores azufrosos, y por esto se conservan en buen estado muchos cuadros antiguos; pero si alguno ha llegado á padecer alteraciones de esta especie, no hay necesidad de que éntre la mano sacrílega del restaurador á profanar las obras del ingenio.

Modo de analizar una mezcla de muriato de potasa con muriato de sosa.

Estas dos sales tienen la propiedad de enfriar el agua cuando se disuelven en ella, pero el muriato de potasa la enfria mucho mas que el de sosa; y una mezcla de las dos, produce un enfriamiento igual á la suma de los descensos de temperatura que cada una causaria separadamente. En vista de esto, se puede determinar la proporcion de cada una de estas sales contenida en la mezcla, conociendo el descenso de temperatura producido por un peso determinado de ella.

50 Granos de muriato de potasa, al disolverse en 200 gr. de agua, contenida en un vaso de vidrio que pesa 185 gr, producen un descenso de 11°; la misma cantidad de muriato de sosa, en las mismas circunstancias, produce un descenso de 1°,9; luego los dos juntos deben producir un descenso de 12°,9. Cada grano de muriato de potasa hace descender 0,22 de grado la temperatura de 200 granos de agua, y cada grano de muriato de sosa causa una diminucion de 0,038 de grado.

Si se pesan exactamente 200 granos de agua en una redomita ancha de cuello, se introduce un termómetro bien sensible para reconocer la temperatura, y despues se echan á disolver 50 granos de la mezcla de estas dos sales, se notará que el termómetro comienza á descender al instante. Para que el efecto se complete prontamente, se sostendrá el termómetro con la mano izquierda, y con la derecha se dará á la redoma un movimiento circular, á fin de que se disuelva mejor la mezcla. Cuando ya está disuelta, y el termómetro no baja mas, se apuntan los grados que ha bajado, y los denotaremos con la letra *d*. Por poco versado que esté el lector en los recursos del álgebra, sacará de los datos que acabamos de exponer la fórmula siguiente, para deducir el número de granos del muriato de potasa, al cual indicaremos con la letra *p*:

$$p = \frac{100\,d - 190}{18,2}.$$

Por este medio se sacan resultados tan exactos como pudieran esperarse de una análisis hecha con el mayor esmero.

Preparacion del fósforo *por* Julian Javal,

En las obras de química se prescribe, para preparar el fósforo, la destilacion de una simple mezcla de carbon con ácido fosfórico.

Queriendo yo preparar una porcion de fósforo, introduje dicha mezcla en una retorta, la coloqué en un horno de reverbero, y al cabo de dos horas que habia sostenido un fuego muy vivo, me admiré de no ver en el recipiente mas que algunos átomos de fósforo. Rompí la retorta, y hallé en su cuello una gran cantidad de ácido fosfórico sublimado y condensado, no habiendo quedado en el fondo mas que carbon, sin la menor señal de ácido.

Procuré variar el experimento, empleando un ácido en que habia quedado alguna porcioncita de cal, para lo cual descompuse los huesos calcinados con algo menos de ácido sulfúrico de lo que ordinariamente se emplea. Logré en esta segunda operacion algun tanto mas de fósforo, pero siempre mucho menos de lo que correspondia á la cantidad del ácido

empleado, el cual tambieu se habia sublimado y condensado en el cuello de la retorta.

Reflexionando sobre un efecto tan inesperado, que estaba en contradicion con la opinion recibida acerca de la fijeza del ácido fosfórico, no pude menos de inferir que la volatilidad de este ácido es mayor que lo que se cree generalmente, y que esta era la causa que se oponia á su descomposicion por el carbon: y asi me pareció que podria favorecerse, aumentando la fijeza del ácido. Para esto disolví en una cantidad de ácido fosfórico, lo que bastó de fosfato neutro de cal, paraque resultase un bi-fosfato. Mezclé este con exceso de carbon, le puse á destilar á un calor como el del primer experimento, y logré una cantidad considerable de fósforo, sin haberse sublimado el ácido sensiblemente. El éxito de este experimento me confirmó en la opinion de que la volatilidad del ácido fosfórico habia sido la causa de que no se hubiese descompuesto en las dos primeras operaciones.

Aplicando estas consecuencias á la preparacion del fósforo, se ve que seria ven-

tajoso no descomponer completamente los huesos calcinados, sino dejarlos en el estado de bi-fosfato calizo; para lo cual bastaria emplear de ácido sulfúrico las dos quintas partes del peso de los huesos. Si se cree haber pasado este término, ó por otra causa cualquiera se teme que haya algun exceso de ácido fosfórico, se añadirá, despues de haber introducido la mezcla con carbon en la retorta, una capa de nuevo carbon que cubra todo lo demas, se calentará la parte superior de la retorta hasta enrojecerla, antes de poner fuego por debajo; con lo cual el ácido excedente, al sublimarse, tendrá que atravesar esta capa de carbon enrojecida, y se descompondrá completamente.

Si las personas que se han ocupado en la preparacion del fósforo, no han observado los hechos que acabo de exponer, es porque ordinariamente se emplean grandes cantidades de ácido fosfórico, y entonces no son estos hechos tan notables, porque solo se sublima el ácido que está en la capa superior. Lo que se halla en la masa inferior, tiene que atravesar el carbon candente que tiene encima,

y no puede menos de descomponerse.

He creido que estas observaciones podrian ilustrar la teoría de la preparacion del fósforo, y que no seria inútil publicarlas.

Experimentos sobre la congelacion del agua y del aceyte sobrepuestos. Por H. T. DE LA BECHE. *De Ginebra.*

1.º Habiendo echado en una redoma dos partes de agua y una de aceyte, se introdujo un termómetro pequeño en la region del agua, y se expuso todo á la temperatura de — 10º. A poco tiempo descendió el termómetro hasta debajo de cero, pero no tardo en volver á este término, luego que comenzo la congelacion del agua; mientras esta duró, se mantuvo el aceyte líquido, aunque estaba expuesto á una temperatura exterior mucho mas fria que la necesaria para helarse: y no se congeló hasta dos horas despues que el agua parecia haberse helado completamente.

Para estar seguro de que el aceyte no

tenia ninguna mezcla que se opusiese á la congelacion, se puso una porcion del mismo aceyte en otro vaso, se colocó junto á la redoma, y al punto se heló.

2.° La misma cantidad de agua y aceyte, se expuso á la temperatura de — 11°; pero el termómetro pequeño se suspendio de modo que su bola no salia de la region del aceyte. Poco despues que comenzo á helarse el agua, bajó este termómetro á casi un grado debajo de cero, el aceyte no perdió por eso su liquidez, y la mantuvo hasta que el agua pareció enteramente helada: entonces descendió el termómetro á — 4°, se mantuvo líquido el aceyte por algun tiempo, y al fin se trabó y endureció como jabon, habiendo bajado el termómetro á — 10°, que era casi la temperatura ambiente.

Habiendo repetido muchas veces estos experimentos, dieron siempre los mismos resultados.

3.° La misma redoma, con iguales cantidades de agua y aceyte, se expuso á la temperatura de 0,75 debajo de cero: el aceyte se congeló prontamente, y el agua conservó su liquidez debajo de este aceyte.

4.° Luego que se hubo congelado el aceyte, se trasladó la redoma á una temperatura de — 10°: el agua se congeló prontamente, pero el aceyte se liquidó al mismo tiempo en la parte superior que tocaba con el ayre, hasta la mitad de su profundidad: se mantuvo en este estado, hasta que el agua se congeló completamente, y poco despues volvió el aceyte á tomar el estado sólido.

Consecuencias. Estos experimentos manifiestan evidentemente que, al congelarse el agua, se desprende el calórico latente que la mantenia en forma líquida. En los dos primeros se conservó el aceyte sin helarse, en virtud de este calórico, que tenia que atravesarle antes de disiparse. En el tercero, como la temperatura no era bastante fria para congelar el agua, no se desprendió de esta ningun calórico, y así se congeló el aceyte al instante. Pero en el cuarto experimento volvió á deshelarse en virtud del calórico que se desprendió del agua, cuando esta iba pasando al estado sólido.

¿Qué responderán á esto los que dudan de la materialidad del calórico?

Extraccion del ácido agállico.

El señor *Gaultier de Claubry* ha demostrado definitivamente que el mejor medio de lograr ácido agállico bien puro, es precipitar la disolucion de agallas con clara de huevo en exceso, ó con gelatina de huesos: evaporar el líquido totalmente: disolver el residuo seco en alcool, para separar el exceso de albúmina.

Preparacion del ácido bórico.

La forma de agujas y el lustre nacarado que tiene el acido bórico del comercio, no son efectos de su combinacion con ácido sulfúrico, ó con sulfato de sosa, como se creia; porque estas dos sustancias no estan combinadas, sino accidentalmente mezcladas. El ácido bórico toma dicha forma, en virtud de una sustancia aceytosa que acompaña al borax. Así es que cuando se funde el ácido del comercio, se ennegrece, y no vuelve á cristali-

zarse en agujas, aun cuando se le agregue una buena porcion de ácido sulfúrico. Con la albúmina y otras sustancias de esta clase, se puede renovar esta cristalizacion.

El señor Robiquet ha encontrado un medio muy ventajoso para lograr el ácido bórico bien puro, y es el siguiente:

A una libra de borax bien pulverizado se agregará media onza de ácido sulfúrico, se removerá la mezcla para que estos ingredientes se incorporen lo mejor posible, y se dejarán así por espacio de 24 horas: al cabo de las cuales se hará la disolucion en agua caliente, y se filtrará, como se practica ordinariamente. La disolucion sale de color amarillo obscuro, ocasionado por la materia aceytosa, la cual se destruye haciendo digerir la disolucion con carbon animal. Filtrándola despues, y añadiendo el ácido sulfúrico necesario para la completa descomposicion, se logra un ácido bórico mas puro que el comun, cristalizado en hojas ó laminitas mas ó menos gruesas. Pero si el carbon animal que se emplea, ha sido purificado anteriormente con el ácido muriático, sale el ácido bórico con todos los caracteres

que se desean, así en el comercio como en los laboratorios.

Color amarillo mineral.

El profesor *Braconnot*, de Nanci, ha descubierto un medio de fijar el oropimente en los hilos y tejidos de algodon, lino, seda y lana, de lo cual resulta un color amarillo muy vivo y muy sólido.

Se mezcla una parte de azufre, dos de arsénico blanco, y cinco de potasa del comercio: se funde todo en un crisol á un calor que se acerque al rojo. Resulta una masa amarilla, que se disuelve en agua caliente, y se filtra el licor, para separarle de un sedimento formado en gran parte de arsénico metálico en pajillas brillantes, y de una materia turbia color de chocolate, que parece ser sub-sulfuro de arsénico. Se dilata el licor filtrado con agua, y se vierte en él ácido sulfúrico debilitado, el cual determina la precipitacion de una materia en forma de vedijas, y de color amarillo muy brillante.

Despues de haber labado este precipitado sobre el filtro, se disuelve con suma facilidad en amoniaco, se añade un exceso de este álcali, hasta que el líquido pierda enteramente su color amarillo. En este líquido se meten los hilos ó tejidos que se quieren teñir: salen sin color alguno, pero exponiéndolos al sol, ó en un sitio bien templado, para que se evapore el amoniaco, aparece el color amarillo, sumamente brillante y agradable.

Conforme la disolucion sea mas ó menos concentrada, así saldrá el color mas ó menos subido: resiste á la accion del ayre, de la luz y de los ácidos; pero no á la de los álcalis, por consiguiente solo puede servir para tapices, alfombras, terciopelos ó panas, y otros tejidos que no hayan de jabonarse.

Conviene tambien examinar este color con respecto á la salubridad. La salud y la vida de los tintoreros que le empleen, de los tejedores y tundidores que fabriquen los tejidos, de los que tengan despues que sacudirlos y acepillarlos, merecen que se examine si corren algun peligro. El arsénico tiene una accion muy

funesta en nuestros órganos, aunque sea una cantidad casi imperceptible, y así no estarán de mas las precauciones que se tomen para su uso.
